INFORME FINAL

PROYECTO : "Estándares Internacionales de Sustentabilidad para la Hidroelectricidad y Posibilidades de Implementación en Chile"

PARA : División de Desarrollo Sustentable
Subsecretaría de Energía
Ministerio de Energía

OT : 2015-081-11

EQUIPO : Dr. Gerardo Azócar, Geógrafo, Dr. Ciencias Ambientales
Dr. Óscar Link, Ingeniero Civil, Dr.-Ing.
Srta. Paulina Flores, Geógrafa, Mag.
Sr. Esteban Flores, Estudiante Mag. Ingeniería Civil
Dr. Claudio Meier, Ingeniero Civil, M.Sc., Ph.D.

FECHA : 29 de septiembre de 2015

Ing. Claudio Meier V., M.Sc., Ph.D.
Jefe de Proyecto
Departamento Ingeniería Civil
Universidad de Concepción

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. METODOLOGÍA 6
2.1 Recopilación y análisis de experiencias internacionales 8
2.1.1 Búsqueda bibliográfica de los distintos estándares 8
2.1.2 Definición y justificación de los descriptores 9
2.1.3 Sistematización de los estándares 10
2.1.4 Análisis de aplicabilidad e informe diagnóstico de brechas 12
2.2 Percepción de los actores relevantes 13
2.2.1 Entrevistas semi-estructuradas 13
2.2.2 Seminario 16
2.2.3 Taller 16
2.3 Síntesis, discusión y recomendaciones 17
3. RESULTADOS 18
3.1 Sustentabilidad en la hidroelectricidad 18
3.2 Listado de estándares considerados 23
3.3 Descriptores temáticos 24
3.3.1 Sistema socio-cultural 24
3.3.2 Sistema Físico-Ecológico 30
3.4 Esquema de sistematización de los estándares 32
3.4.1 Interrelaciones entre estándares 33
3.4.2 Estándares sistematizados 35
3.4.3 Análisis teórico de aplicabilidad y de brechas 47
1. Estándares de Sustentabilidad de la Corporación Financiera Internacional (IFC) 49
2. Protocolo de Evaluación Sustentabilidad Hidroelectricidad (IHA)* 53
3. Principios del Ecuador 62
4. Política Operativa sobre Pueblos Indígenas del BID* 66
5. Reasentamiento Involuntario: Principios y Lineamientos del BID* 72
6. Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la WCD* 80
7. Estándar del Instituto de Hidroelectricidad de Bajo Impacto LIHI 89
8. Esquema de Certificación Green-e 92
9. Esquema de Evaluación Power Scorecard 94
10. Esquema de Certificación GreenPower 95

11. Esquema de Certificación EcoLogo 97
12. Esquema de Certificación EKOenergy 99
13. Esquema de Certificación Naturemade 101
14. Esquema de Certificación ok-power 103
15. Estándar GreenHydro para Hidroelectricidad Verde* 105
16. Esquema de Certificación CH2oice 113
3.5 Análisis comparativo de los estándares 114
3.6 Análisis de las entrevistas 117
3.6.1 Entrevistas realizadas según categorías de actores 117
3.6.2 Ideas-fuerza según sector 122
3.6.3 Conclusiones respecto de la percepción de los actores relevantes 141
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 149
4.1 Temas estructurales 149
4.2 Opiniones transversales 149
4.3 Ideas-fuerza no consensuales 150
4.4 Experiencias nacionales 152
4.5 Estándares a considerar 152
4.5 Análisis de brechas y posibilidades de implementación 153
4.7 Recomendaciones 156
REFERENCIAS 157
ANEXO 1 - Cumplimiento de los diferentes aspectos a incluir en el Informe 165
ANEXO 2 - Informe Seminario 166
ANEXO 3 - Informe Taller 173
ANEXO 4 - Pauta de la entrevista 175
ANEXO 5 - Planificación Estratégica para el Desarrollo Hidroeléctrico 177
ANEXO 6 - Revisión de medidas de mitigación de impactos ambientales a la escala del proyecto hidroeléctrico 195
ANEXO 7 - Tablas percepción general sobre estándares por sector 209

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos y contenidos del presente informe final están de acuerdo a las bases técnicas de licitación del estudio. Cualquier modificación que pudiere haber al respecto fue acordada con la contraparte técnica del Ministerio de Energía, y queda explicada en la tabla del Anexo 1.

La temática global del estudio es analizar los estándares de sustentabilidad existentes y su posibilidad de implementación en Chile, el cual contribuya y promueva el desarrollo y el crecimiento económico, pero dentro de un marco de equidad social y cuidado por el ambiente, respetando los valores socio-económicos y culturales y conservando los ecosistemas y recursos asociados (véase, por ejemplo, Ministerio de Energía (2014).

Según las bases técnicas, su objetivo general corresponde a:

> "Analizar experiencias internacionales de estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad y generar un diagnóstico sobre la posibilidad de implementación exitosa en Chile"

A su vez, los objetivos específicos del estudio son:

- Investigar y sistematizar estándares internacionales de sustentabilidad en el sector hidroeléctrico, y su aplicación, incluyendo la recopilación de acercamientos a estándares de sustentabilidad existentes en el sector a nivel nacional.
- Investigar y sistematizar la percepción de actores relevantes dentro del sector hidroeléctrico sobre la eventual implementación de estándares de sustentabilidad.
- Realizar recomendaciones acerca de la posibilidad de implementar o generar en forma exitosa estándares de sustentabilidad en hidroelectricidad.

Según los nuevos lineamientos planteados en la "Agenda de Energía: Un Desafío País, Progreso para Todos" (Ministerio de Energía, 2014), las políticas públicas se orientarán hacia una planificación estratégica de largo plazo para el sector eléctrico; además, se "identificará la matriz, los estándares, lineamientos y regulaciones necesarias (*sic*) para garantizar su [de la matriz energética] sustentabilidad y factibilidad". Este marco general planteado en la "Agenda de Energía", llevado al sector hidroeléctrico, es el que respalda el objetivo general del presente estudio.

Este estudio surge, entonces, de la necesidad de lograr mayor sustentabilidad socio-económica-ambiental para el sector hidroeléctrico en Chile, de modo que llegue a convertirse en una alternativa viable, en un contexto nacional de conflicto social y mayor empoderamiento de la población. El propósito global del presente estudio es revisar la diversidad de estándares de sustentabilidad existentes aplicables a la hidroelectricidad, sistematizarlos, y discutir su aplicabilidad a la realidad chilena.

En el presente informe, se aborda, desde una variedad de perspectivas, la posible aplicación de estándares internacionales de sustentabilidad al caso chileno: primero, se efectúa una completa recopilación, sistematización y análisis de experiencias internacionales en cuanto a estándares para el sector hidroeléctrico, incluyendo una reseña, experiencias de aplicación, y críticas para

cada uno de los estándares. En segundo lugar, y como resultado de 29 entrevistas semi-estructuradas efectuadas a actores vinculados al sector hidroeléctrico nacional, conversaciones con expertos internacionales, y la realización de un seminario y un taller, se investiga y sistematiza la percepción de estos actores respecto de la eventual implementación de tales estándares. Finalmente, y sobre la base de resultados surgidos de las actividades antes mencionadas, se identifican las brechas y posibilidades/oportunidades de implementación exitosa de estos estándares en Chile, efectuando recomendaciones.

2. METODOLOGÍA

Previo a la descripción del proceso de búsqueda y sistematización de los diferentes estándares internacionales, así como la recopilación de críticas y experiencias de aplicación - incluyendo casos nacionales, la metodología para obtener la percepción de los actores relevantes mediante entrevistas y la realización de un seminario-taller, y el enfoque utilizado para analizar y sintetizar los distintos resultados, se discutió sobre qué se entiende por "estándar" en el marco del presente trabajo. Para ello, se tomaron como base las recientes y completas revisiones de Hurwitz (2014), sobre estándares para grandes presas, y de Skinner y Haas (2014), sobre salvaguardas sociales y ambientales para centrales hidroeléctricas de embalse.

Hurwitz (2014, pp. 8-9) indica lo siguiente al respecto (en esta cita textual se ha cambiado la palabra "presa" por "hidroelectricidad", la traducción ha sido más figurada que literal, y se han dejado pasajes intercalados sin traducir):

> "¿Pero qué son exactamente estos estándares para hidroelectricidad, quiénes los elaboran y qué debieran decir? El concepto de estándar muchas veces se malinterpreta. ¿Se refiere a la legislación de un país? ¿O bien consiste de acuerdos y declaraciones internacionales? ¿O tal vez se refiere a las políticas seguidas por una institución financiera? ¿Y qué pasa con las recomendaciones y guías que han sido acordadas en diálogos multilaterales? ¿Y con las herramientas de evaluación, como los protocolos y las auditorías?
>
> No hay una respuesta única. En realidad, el construir proyectos hidroeléctricos involucra a muchos actores; gobiernos, financistas, proponentes, contratistas y consultoras pueden adherir a distintas reglas, que definen sus responsabilidades. El mundo de los estándares puede visualizarse como un paisaje: distintos actores en distintos lugares pueden crear sus propias variedades de reglas que han de utilizarse para distintos fines. Algunos estándares deben aplicarse en las etapas más tempranas, cuando se planifica el desarrollo, mientras que otros sirven cuando un proyecto de desarrollo ya está creando impactos o beneficios.
>
> El "paisaje de los estándares" incorpora los distintos tipos de políticas, reglamentos, instrumentos legales, acuerdos, guías y otros tipos de documentos que pueden usarse para promover estándares sociales y ambientales. Éstos incluyen leyes nacionales, convenios internacionales, declaraciones, estándares financieros [y técnicos; nota del traductor], guías y recomendaciones, herramientas de auditoría."

Se destaca que Hurwitz (2014) no menciona los esquemas de certificación como "estándares", puesto que trata de estándares para represas, no para electricidad sustentable. Por otra parte, la enorme mayoría de los sellos de certificación, a su vez, se basa en algún estándar pre-existente, por lo que se podría argumentar que no pueden serlo ellos mismos. Según la definición antes enunciada, sin embargo, que tiene un carácter más general, está claro que si un generador desea vender energía certificada ambientalmente, debe "adherir a distintas reglas, que definen sus responsabilidades". Por ende, en este trabajo se agregaron los esquemas de certificación al listado de documentos que, corresponden al concepto de "estándares", en el sentido más amplio del término.

En el presente estudio, se usó esta definición más general de la palabra "estándar", incorporando salvaguardas, protocolos de evaluación, estándares financieros, recomendaciones y guías, esquemas de certificación, principios, estándares técnicos, políticas operativas, etc.

Por otra parte, Skinner y Haas (2014) subtitulan su trabajo "*A Review of Social and Environmental Safeguards for Large Dam Projects*" (una revisión de salvaguardas sociales y ambientales en proyectos de grandes presas), indicando que su objetivo es sintetizar información acerca de la coherencia relativa que tienen las distintas salvaguardas, enfoques y estándares que se aplican a grandes proyectos hidroeléctricos, de manera de mejorar su desempeño social y ambiental y, más ampliamente, su sustentabilidad. En este trabajo queda en evidencia que Skinner y Haas (2014) también engloban los diferentes conceptos (excepto los esquemas de certificación) en una sola categoría general, pero ellos deciden llamarles "salvaguardas" en vez de "estándares", como se hace en este estudio, siguiendo a Hurwitz (2014).

Debido a la vasta variedad de posibles tipos de "estándares", *sensu lato*, se quieren definir en mayor profundidad algunos de los términos antes mencionados, mediante la entrega de un rango de acepciones, así como ejemplos, para cada uno de ellos.

En general, por *estándar* puede entenderse lo siguiente:

- Un modelo, norma, regla o patrón a seguir y respetar, que fija pautas mínimas, limita y regula, en busca de un comportamiento deseable.
- Desde un punto de vista ambiental comprende, en un sentido amplio, parámetros, indicadores y sistemas de clasificación con los cuales, entre otros aspectos, se pueden monitorear efectos ambientales de proyectos, o describir la condición de un componente ambiental o socio-cultural.
- Permiten establecer o construir parámetros que indican valores límites, recomendados u otros valores medibles de referencia, los cuales son comparables con otros valores observados.
- Los *estándares financieros* permiten evaluar los riesgos, así como la magnitud de los impactos ambientales y sociales asociados a diferentes proyectos de inversión, públicos y privados.
- Los *estándares técnicos* pueden ser considerados indicadores de calidad y son establecidos por consenso y aprobados por un organismo nacional o internacional. Son específicos a diferentes materias: por ejemplo, estándares de calidad del aire, para control de la contaminación atmosférica, para ruidos molestos, estándares de calidad del agua para vida acuática (o uso recreativo con contacto directo), para reasentamiento de población desplazada, de calidad de vida, entre muchos otros posibles.

Por otra parte, un *protocolo* puede definirse como:

- Un reglamento o una serie de instrucciones que se fijan por tradición o por convenio.
- Puede ser un documento o una normativa que establece cómo se debe actuar en ciertos procedimientos.
- Puede reunir conductas, acciones, procedimientos y técnicas que se consideran adecuadas ante ciertas situaciones o para ciertos fines específicos. Comúnmente, son acuerdos de carácter voluntario entre partes interesadas en materias específicas y de mutuo interés, como por ejemplo, un acuerdo para promocionar desarrollo económico y conservación ambiental entre un Estado, agencias de cooperación económica internacional y sectores empresariales.
- Los protocolos también pueden ser tratados internacionales que suscriben y ratifican las partes y/o países interesados, como son por ejemplo el "Protocolo de Kioto" y el protocolo "Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente".

A su vez, una *estrategia* corresponde a:

- Un plan específico de actuación, el cual considera una serie de conceptos, lineamientos, procedimientos y acciones que tienen como fin conseguir o cumplir un determinado objetivo o meta.
- Un plan concebido para dirigir un asunto o materia de interés específica, que considera un conjunto de reglas y procedimientos que aseguren buenas u óptimas decisiones en cada momento de un determinado proceso.
- Es un proceso seleccionado a través del cual se espera alcanzar un cierto estado futuro.
- Una estrategia supone decidir entre diferentes opciones, por tanto existe un dilema que se resuelve cuando se analiza cada situación y se establecen los beneficios, como también los costos, de tales decisiones.

Una *guía*, en un sentido amplio, es algo que tutela, rige u orienta. Puede ser un documento que incluye los principios, procedimientos o mecanismos para encauzar una cosa. También un listado con información referida a un asunto específico. Una *guía operativa* es un documento que tiene como objetivo operacionalizar un programa, por ejemplo de Estado. Contiene reglas, procedimientos de operación de programas y políticas.

Los *esquemas de certificación*, también conocidos como *sellos de certificación*, corresponden a sistemas voluntarios, operados por una organización tercera, que permiten usar un sello ambiental específico en un producto (en este caso electricidad) que cumpla con ciertos estándares socio-ambientales. La certificación propiamente tal, o el sello, corresponde a conferir una cierta marca al producto, sujeto a ciertos criterios.

2.1 Recopilación y análisis de experiencias internacionales

En este acápite se describe detalladamente la metodología seguida para cumplir con el primer objetivo específico del estudio: investigar y sistematizar estándares internacionales de sustentabilidad en la hidroelectricidad, incluyendo también enfoques existentes a nivel nacional.

Se explica cómo se realizó la búsqueda de literatura para encontrar los diferentes estándares (en el sentido amplio recién descrito), sus experiencias de aplicación, y las críticas existentes. Luego, se describe el proceso seguido para definir y justificar los descriptores temáticos, a la luz de los cuales se analizó la integralidad y profundidad de cobertura de los estándares considerados. A continuación, se explica el enfoque utilizado para analizar y sistematizar cada uno de los estándares, en base a atributos clave. Finalmente, se describe el modo en que se efectuó el análisis teórico, donde se evaluó la importancia de cada estándar (en cuanto a su aplicabilidad en Chile), así como el informe de diagnóstico de brechas y posibilidades de implementación, en que se evaluaron cinco de los estándares en mayor profundidad.

2.1.1 Búsqueda bibliográfica de los distintos estándares

Por su experiencia e interés previo en la temática general de hidroelectricidad sustentable, el equipo de trabajo dispone de una vasta literatura acumulada sobre impactos socio-ambientales de la hidroelectricidad, que incluye los textos clásicos (Ward and Stanford, 1979; Petts, 1984; Gore y Petts, 1989), los informes más relevantes (IUCN-World Bank, 1997, y el de la Comisión Mundial sobre Represas - World Commission on Dams, WCD, 2000), todos los *proceedings* de

los Simposios Internacionales de Ecohidráulica, y la mayor parte de los artículos publicados en el journal "*Regulated Rivers: Research and Management*" (hoy "*River Research and Applications*"). Por otra parte, también dispone de literatura respecto de varios estándares (e.g., IHA 2006, 2011), incluyendo revisiones del estado del arte en la temática (como WCD, 2000; International Rivers, 2008; WWF/PWC, 2009; Hurwitz, 2014; Skinner y Haas, 2014).

La recolección de información para buscar los diferentes estándares, así como sus experiencias de aplicación y críticas, se ciñó a internet, en particular usando la herramienta de búsquedas académicas *Google Scholar*. Con este buscador, además de hacer búsquedas abiertas, con palabras clave, se pudieron encontrar otros documentos que citaran a los más antiguos, encontrando así una huella de información que permitió recopilar, finalmente, una gran cantidad de literatura atingente a la temática del estudio.

Por la naturaleza del tema bajo estudio, no todo el material encontrado tiene origen académico, con revisión de pares y neutralidad; varios ejemplos de aplicaciones de algunos estándares provienen de la misma organización proponente de tal estándar, mientras que muchas de las críticas se originan desde el mundo ambientalista, representado por organizaciones no gubernamentales internacionales. Por otra parte, también hay una preponderancia de literatura gris (informes). A pesar de lo anterior, no se validaron estas fuentes de información.

La búsqueda de experiencias nacionales de aplicación de estándares de sustentabilidad en la hidroelectricidad se efectuó con la misma metodología recién detallada para las experiencias internacionales, pero es importante señalar, desde ya, que no se encontró literatura al respecto.

2.1.2 Definición y justificación de los descriptores

Para analizar los diferentes estándares y certificaciones, y también facilitar su sistematización posterior, se escogió una serie de descriptores temáticos, que corresponden a los distintos aspectos clave, tanto socio-culturales como físico-ecológicos, que se ven afectados por el desarrollo (planificación, construcción, y operación) de proyectos hidroeléctricos. Se exigió que tales descriptores o palabras clave tuvieran una jerarquía similar entre ellos, de manera que no haya algunos que puedan ser contenidos por otros.

La inclusión de estos descriptores se basó, fundamentalmente, en los siguientes dos aspectos:

i.) La **frecuencia** con que se encuentran citados, descritos o analizados en la bibliografía, específicamente en aquella referida a los impactos ambientales y sociales, y de procesos de evaluación ambiental y socio-cultural de proyectos de inversión, en particular de centrales hidroeléctricas. También se consideró su uso común en documentos técnicos referidos a políticas, principios, guías, protocolos, certificaciones y estándares, en este caso de sustentabilidad asociada al sector hidroeléctrico. En documentos técnicos de evaluación ambiental y socio-cultural son, usualmente, considerados en los índices principales de materias, y no son comparables en cuanto a importancia o jerarquía. Constituyen un ámbito específico de análisis y evaluación, como también de elaboración de criterios, normas específicas, y estándares de cumplimiento para diferentes fines y procedimientos.

ii.) El **criterio** o **juicio experto** del equipo de trabajo: La propuesta se fundamenta, además, en la experiencia del equipo de investigadores en estudios y evaluaciones ambientales y socio-culturales de emprendimientos hidroeléctricos en Chile, expresada en publicaciones científicas y participación en Estudios de Impacto Ambiental (EIA), ya sea en su elaboración

o bien como revisores, de proyectos hidroeléctricos como las centrales Pangue, Ralco, Rucúe, Tucapel, Mampil, Peuchén, San Pedro y Laja. Por otra parte, tal *expertise* incluye también análisis específicos de los impactos de proyectos hidroeléctricos solicitados por entidades gubernamentales y por la Cámara de Diputados y el Senado de Chile, por ejemplo, para los proyectos Pangue, HidroAysén, y Cuervo.

Además, se seleccionaron considerando su relevancia y aplicabilidad al desarrollo de proyectos hidroeléctricos para el caso chileno, según el *expertise* del equipo. En general, se separó la búsqueda, análisis y sistematización de los estándares según los descriptores de las dos grandes líneas disciplinarias: socio-cultural y física-ecológica.

2.1.3 Sistematización de los estándares

En primer lugar, tras completar la búsqueda y análisis de los diferentes estándares, quedó en evidencia que existe una serie de interrelaciones entre éstos, en particular en lo que respecta a los esquemas de certificación. Por ello, se analizaron y mapearon tales relaciones. Esto permitió evitar redundancias y acotar el tiempo de análisis de cada estándar.

Luego, para una mejor sistematización de los estándares de sustentabilidad, los resultados de la revisión y análisis de documentos técnicos, como también de literatura científica, se organizaron o sistematizaron de dos maneras: primero, a la forma de tres tablas que, en lo sustantivo, permiten una lectura rápida de los principales atributos de cada uno de los estándares revisados, y segundo, elaborando una ficha-resumen para cada estándar, la que resume la información más detallada que fue posible recopilar y sintetizar.

La primera de estas tablas (**Tabla 1.** Descripción de estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico considerados en este trabajo) se denomina “Descripción de estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico” y considera, en las filas, a cada uno de los estándares analizados y, en las columnas, una serie de atributos asociados, específicamente: número correlativo, nombre del estándar (con cita bibliográfica del documento respectivo), tipo de estándar, año de creación, país de origen, objetivo, contexto de su creación, alcance, carácter, y descripción sumaria. Estos atributos entregan la siguiente información:

- **Número correlativo**: Indica el orden correlativo en el cual se presentan los distintos estándares analizados. Esta numeración se mantiene a lo largo del Informe.
- **Nombre del estándar**: Se refiere al nombre oficial que tiene el estándar (traducido al español), indicándose en cada caso, a continuación y entre paréntesis, la cita bibliográfica.
- **Tipo de estándar**: Indica si corresponde a un protocolo de evaluación, guía operativa, esquema de certificación, estándar financiero, principios, estándar técnico, etc.
- **Año de creación**: Corresponde al año de creación del estándar. En muchos casos, no corresponde al año del documento de referencia (dado en la cita bibliográfica y su respectiva referencia), debido a que varios estándares son actualizados de forma permanente.
- **País de origen**: Corresponde al país donde se creó el estándar y se publicó el documento correspondiente.
- **Objetivo**: Describe el principal propósito del estándar analizado, según lo establecido por la organización o institución responsable.

- **Contexto de su creación**: Se refiere al contexto político, social, económico e institucional que da origen a la creación del estándar analizado.
- **Alcance**: Se refiere a la fase de desarrollo del proyecto cubierta por el estándar. Éste puede estar dirigido a una o más de tales etapas del proyecto, que son: Etapa temprana o planificación; preparación o factibilidad; implementación (construcción); operación; y abandono o desmantelamiento.
- **Carácter**: Se refiere al grado de vinculación que impone el estándar al proponente de un proyecto. En general, los estándares puede ser normativos (o vinculantes) o voluntarios.
- **Descripción**: Entrega información de carácter general acerca del estándar, que puede ser relevante para comprender su importancia, pero que no ha sido incluida en alguna de las columnas anteriores.

La segunda tabla (**Tabla 2** Descripción de estándares según descriptor. El color rojo indica que el descriptor es considerado en el estándar analizado.) denominada "Descripción de documentos según descriptor", presenta en las filas los distintos descriptores y, en las columnas, el nombre de cada uno de los estándares analizados. Su lectura es la siguiente: color blanco indica que el descriptor no es considerado en documento analizado y color rojo la situación contraria, es decir, existe referencia en el texto. La lectura de columnas indica la diversidad de materias o descriptores a los cuales hace referencia cada estándar, es decir, refleja su grado de integralidad respecto a temáticas de sustentabilidad asociadas a proyectos hidroeléctricos, independientemente del nivel de detalle o profundidad con que sean tratados los distintos temas. A su vez, las filas indican la presencia o ausencia de cada descriptor o materia principal, en cada uno de los documentos analizados. En este último caso, se trata de una medida indirecta del grado de representación e importancia que tiene cada descriptor entre los distintos estándares.

La Tabla 3 (**Tabla 3** Descripción de estándares según el nivel de profundidad o detalle con que se abordan los distintos descriptores.), "Descripción de documentos según contenidos de los descriptores", presenta en las filas los diferentes descriptores considerados y en las columnas, el nombre de cada uno de los estándares revisados. Su lectura permite conocer el grado o nivel de detalle con el cual se analiza cada descriptor o materia relevante, en cada uno de los distintos estándares. El significado de los colores es el siguiente:

- **Naranjo** (**A**): Para ese descriptor, el estándar en cuestión considera principios, objetivos, lineamientos u otros aspectos, pero sólo de forma muy general o resumida.
- **Verde** (**B**): El estándar entrega mayor precisión y detalle respecto al descriptor. Por ejemplo, describe enfoques, aspectos metodológicos, procedimientos específicos o mecanismos de acción, entregando una o más referencias bibliográficas.
- **Café** (**C**): El documento especifica un estándar, criterio técnico o valor de referencia para evaluar el desempeño o cumplimiento ambiental respecto de ese descriptor. Describe el estándar e indica cómo se debe llevar a cabo su diseño, implementación y seguimiento.

Finalmente, y de mayor importancia, se entrega también información detallada acerca de cada uno de los estándares analizados, a la forma de una ficha-resumen, considerando los siguientes aspectos, que se consideran relevantes para el análisis de aplicabilidad:

a. **Descripción detallada**: Entrega una caracterización extensiva de cada uno de los estándares analizados, en mayor profundidad que lo relevado en la Tabla 1(**Tabla 1.**

Descripción de estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico considerados en este trabajo. Por ejemplo, se analizan en mayor detalle temáticas como quiénes originan el estándar, su contexto e historia de creación, sus objetivos, las distintas etapas durante el proceso de aplicación y las interrelaciones con otros estándares, entre otras.

b. **Requerimientos básicos para su aplicación**: Se refiere a las condiciones técnicas, normativas, e institucionales mínimas necesarias para poder aplicar el estándar a un proyecto en particular. En lo técnico puede referirse, por ejemplo, a disponer de la información hidrológica y sedimentológica necesaria, conocer la dinámica de los ecosistemas impactados (tales como interacción entre fauna acuática y caudales, requerimientos de hábitat, especies migratorias terrestres o acuáticas), o bien contar con una descripción de la dinámica cultural del sistema (por ejemplo, interacciones de las poblaciones con el recurso impactado, como dinámicas laborales y efectos sobre pesquerías y turismo). En el caso normativo e institucional, cubre aspectos como la existencia de leyes o reglamentos nacionales que atañan a los diversos aspectos; de recursos humanos capacitados en el sector público, con *expertise* suficiente para aplicar el estándar o para verificar su cumplimiento; disponibilidad de recursos financieros para fiscalizar y hacer cumplir los estándares, por nombrar algunos ejemplos.

c. **Experiencias de aplicación y críticas**: Esta sección resume, para cada estándar analizado, los casos de aplicación y las críticas al estándar que se pudieron encontrar durante la búsqueda de literatura. En cada caso, y siempre en la medida que se haya encontrado tal información, se indica el o los países dónde se ha aplicado, los resultados de este proceso y las críticas al estándar, nociones acerca de los costos involucrados, ventajas y desventajas de cada estándar, estimaciones de los requerimientos de personal y dedicación de tiempo para poder aplicarlo, dificultades para conseguir la información necesaria para implementar las metodologías y otros aspectos valiosos para su análisis.

d. **Importancia del estándar**: Se refiere a aquellos aspectos más relevantes que tiene cada estándar, desde la perspectiva de su potencial implementación en Chile. Incluye su frecuencia y facilidad de aplicación, su integralidad (rango amplio de descriptores cubiertos), el grado de detalle respecto de los descriptores, los resultados de las experiencias de aplicación así como las críticas, y el hecho de si es o no vinculante.

Finalmente, pero sólo para aquellos cinco estándares que se consideraron más importantes en conjunto con la Contraparte Técnica, se efectúa un análisis de:

e. **Brechas y posibilidades de implementación en Chile**: En éste se coteja la información anterior para estos cinco estándares, en particular su contexto, objetivos, requerimientos básicos, experiencias, facilidad de aplicación, críticas, entre otros, a la luz del juicio crítico del equipo, de manera de efectuar un diagnóstico respecto de su factibilidad de implementación.

2.1.4 Análisis de aplicabilidad e informe diagnóstico de brechas

Sobre la base de toda la información recopilada para cada estándar en la etapa de sistematización, además de las experiencias de aplicación y críticas que se hayan podido encontrar, y aplicando juicio experto, se analiza la importancia de cada uno de los estándares, en cuanto a sus alcances y su aplicabilidad al caso chileno.

A partir de este análisis se seleccionan, en consulta con la contraparte técnica, aquellos cinco estándares que se consideran más importantes desde el punto de vista de la posibilidad de implementación en Chile, para los cuales se identifican las brechas teóricas.

Debido a que estos análisis de aplicabilidad y de brechas guardan mucha relación con el contexto, objetivos y requerimientos básicos para la aplicación de cada estándar y se alimentan, además, de las experiencias de aplicación y críticas, estos resultados se entregan en las mismas fichas elaboradas para cada estándar, tal como se describe al final del Acápite 2.1.3 sobre "Sistematización de los estándares".

2.2 Percepción de los actores relevantes

A continuación se detalla la metodología seguida para cumplir con el segundo objetivo específico del estudio: investigar y sistematizar la percepción de actores relevantes dentro del sector hidroeléctrico sobre la eventual implementación de estándares de sustentabilidad.

Esto se cumplió en general de tres formas distintas: (i) entrevistas a actores nacionales relevantes, vinculados con el desarrollo del sector hidroeléctrico nacional; (ii) entrevistas y/o conversaciones con expertos internacionales, con *expertise* en las temáticas de hidroelectricidad sustentable y estándares para el sector; y (iii) realización de un Seminario y un Taller, con una duración total de un día, sobre la temática de "Estándares Internacionales de Sustentabilidad para la Hidroelectricidad y Posibilidades de Implementación en Chile". En los hechos, algunas de las conversaciones con los expertos internacionales se realizaron como entrevistas, mientras que otras ocurrieron en el marco del Seminario y el Taller (ya sea durante las presentaciones, las instancias de discusión y preguntas, el panel, o bien el Taller).

Se entrega a continuación la metodología asociada a las entrevistas semi-estructuradas, al Seminario, y al Taller. Los detalles del Seminario y del Taller, con sus programas y el desarrollo de las actividades, se entregan en Anexos 2 y 3, respectivamente.

2.2.1 Entrevistas semi-estructuradas

La entrevista constituye un poderoso instrumento metodológico para obtener información primaria y conocer, para un amplio espectro de actores sociales, sus percepciones, objetivos, intereses, grados de conocimiento, expectativas, metas y otros aspectos relevantes asociados con las materias propias del presente estudio. Estas conversaciones en profundidad tuvieron por objetivo principal identificar las opiniones y experiencia de actores relevantes vinculados con el desarrollo del sector hidroeléctrico nacional. Específicamente, se buscó indagar respecto de sus percepciones en materia de estándares de sustentabilidad ambiental.

La sistematización y posterior análisis de las ideas emitidas en las entrevistas, así como en el seminario y en el taller, permitieron complementar la revisión bibliográfica de la primera fase del estudio, cuyo objetivo principal es conocer el estado del arte en materia de estándares voluntarios o vinculantes, que orientan o han orientado, en cualquiera de sus fases, al desarrollo de proyectos hidroeléctricos, tanto en Chile como en otros países.

<u>Categorización de actores a entrevistar</u>

Los actores relevantes que fueron entrevistados se agruparon de la siguiente manera:

- **Industria de generación**: Incluyó a generadoras hidroeléctricas, según tamaño (ENDESA, Colbún, Scotta Chile, Hidroeléctrica Río Lircay, Duke Energy), así como a asociaciones

gremiales, como la Asociación de Pequeñas y Medianas Centrales Hidroeléctricas (APEMEC) y la Asociación Gremial de Generadoras de Chile (AGG). Para mayor detalle véanse los listados de entrevistas realizadas, en el Acápite 3.6.1 del capítulo de resultados.

- **Comunidad local**: Bajo esta categoría se incluyeron a diferentes actores de la sociedad civil, como organizaciones no gubernamentales (ONG) y representantes locales de pueblos originarios. Además, se consideraron otros actores directamente vinculados con el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos, es decir usuarios, como representantes de los sectores silvo-agropecuario, riego y turismo.
- **Terceros interesados**: Bajo esta denominación se consideraron tres grupos: representantes del sector público, académicos de reconocida trayectoria nacional e internacional, y representantes de entidades multilaterales que financian proyectos hidroeléctricos, como son el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Criterios de selección de los actores

Para la selección de los actores relevantes a entrevistar, se consideraron los siguientes criterios, de modo de obtener información primaria que diera cuenta de opiniones y percepciones representativas de un rango de organizaciones, tanto sociales como privadas, sector público y organizaciones multilaterales, cubriendo desde la escala local hasta la nacional, e incluso la internacional (en el caso de dos entrevistas efectuadas vía Skype):

1. Estar (o haber estado) vinculados con el desarrollo del sector hidroeléctrico nacional.
2. Representar a instituciones u organizaciones con intereses en sector hidroeléctrico, por ejemplo empresas generadoras, organismos gremiales, ONG y otros actores locales que han sido parte de, o han recibido beneficios o bien efectos adversos asociados a emprendimientos hidroeléctricos.
3. Actores que hayan participado de manera activa en el proceso del proyecto Mesas de Diálogo del Sector Hidroeléctrico, enmarcado en el proyecto Energía 20/50 del Ministerio de Energía. La mayoría de ellos son representantes de diferentes grupos de interés vinculados, directa o indirectamente, al sector hidroeléctrico, y corresponden a personas o dirigentes de organizaciones sociales, empresas y la academia que han participado en las últimas décadas, del proceso de desarrollo del sector hidroeléctrico de Chile.

Los distintos actores representaron posiciones o puntos de vista de un grupo mayor de individuos, comunidades, organizaciones, gremios o empresas, respecto al desarrollo hidroeléctrico de Chile en las últimas décadas. De esta manera, sus opiniones y percepciones son representativas y reflejan experiencias acumuladas y colectivas, basadas en procesos y situaciones reales de las cuales han sido partícipes.

Es importante agregar que los criterios recién mencionados para seleccionar a los entrevistados no fueron vinculantes unos con otros, es decir, varias de las personas que fueron entrevistadas no habían participado en las Mesas de Diálogo. Fueron consideradas debido a su rol destacado, sea como dirigentes de organizaciones ambientalistas vinculadas con el desarrollo hidroeléctrico, o bien como representantes de compañías generadoras o de sus asociaciones gremiales.

Estructura de la entrevista

La entrevista se realizó en tres etapas, que se describen a continuación:

a) **Parte I, Introductoria**: En esta fase se explicaron los objetivos y alcances del estudio y la necesidad de participación y validación social que se requiere para el diseño e implementación de una política energética de mediano y largo plazo. Se explicó la razón por la cual la persona entrevistada ha sido seleccionada y para qué fines será utilizada la información obtenida. Se solicitó al entrevistado su permiso para grabar la conversación, explicándole los motivos. Se explicó, además, el rol que juega la Universidad de Concepción en el proceso. Tiempo promedio: 10 a 15 minutos.

b) **Parte II, Entrando en Materia**: En esta parte, el entrevistador realizó una breve introducción referida a los estándares de sustentabilidad, sus objetivos generales y posibilidades de uso o aplicación al sector hidroeléctrico. Luego, a través de una serie de preguntas, se buscó profundizar en los siguientes aspectos, en un tiempo aproximado de 45 a 60 minutos:

   - Grado de conocimiento del entrevistado respecto a estándares, protocolos, certificaciones, estrategias, aspectos normativos u otros instrumentos que regulen el funcionamiento del sector hidroeléctrico, de modo de lograr una mayor sustentabilidad;
   - Casos concretos de aplicación que conozca el entrevistado, tanto a nivel nacional como internacional, de medidas que tiendan a mejorar el desempeño socio-ambiental de los proyectos hidroeléctricos, sus objetivos y principales resultados;
   - En el ámbito de su desempeño profesional y de la institución a la cual representa, y si corresponde: cuál es su experiencia en diseño e implementación de estándares de sustentabilidad u otros similares, aspectos positivos y negativos asociados, brechas identificadas, cuál es el estado del arte de su organización respecto de estas materias;
   - En un ámbito más estratégico, porqué sería necesaria la implementación de estándares al sector hidroeléctrico y cuáles serían algunas de sus consecuencias; si a su juicio debieran estos estándares ser voluntarios o de carácter vinculante; y quién debe asegurar el cumplimiento de tales estándares, en el caso que recomiende implementarlos;
   - Por último, cómo cree que una política energética para el sector hidroeléctrico debe recoger o incorporar los estándares de sustentabilidad.

c) **Parte III, Finalizando la Entrevista**: En esta etapa, el entrevistador realizó una síntesis de los temas conversados, destacando aquellos aspectos que considera más relevantes, prioritarios o jerárquicos, con el objetivo de cotejar la opinión del entrevistado y, de este modo, conocer sus prioridades y las del sector social al cual representa. Se reiteró el uso que se dará a la información y se destacó a la entrevista como un espacio de diálogo y participación de actores, el cual es fundamental en el diseño y discusión de una política pública para el sector. Tiempo promedio: 15 minutos.

La pauta de la entrevista aplicada se entrega en el Anexo 4.

Sistematización de las ideas-fuerza

Sobre la base de la transcripción de 29 entrevistas, que involucraron a un total de 42 personas, se identificaron las principales ideas-fuerza mencionadas por los diferentes entrevistados, analizándose los siguientes aspectos:

- **Grado de conocimiento**: se refiere a la familiarización del (o los) entrevistado(s) con la temática de estándares de sustentabilidad y con casos prácticos de aplicación, su experiencia institucional y/o profesional con la temática, y la importancia que le asigna a su incorporación en la Política Energética. Esta síntesis de ideas se presenta en Tablas, ordenadas según los tipos de actores relevantes: industria de generación, comunidad local, y terceros interesados (académicos/expertos por un lado, y sector público por el otro).
- **Ideas fuerza según sector**. En este caso, se sintetizaron las principales ideas de acuerdo a los siguientes descriptores: estándares de sustentabilidad y sus características, condiciones de implementación, implementación en el sector respectivo y otras ideas. La información fue organizada en Tablas con un campo para observaciones que, en algunos casos, incluye referencias bibliográficas que sustentan o complementan la idea o argumento formulado.
- **Síntesis por sector**. A continuación, se destacaron las principales ideas mencionadas por los entrevistados, agrupados por sector. En esta síntesis se abordan temas de brechas, condiciones de implementación, consensos, opiniones transversales, posibilidades de implementación de estándares en Chile y el rol del Estado, entre otras materias.

2.2.2 Seminario

La temática de estándares de sustentabilidad hidroeléctrica y su potencial implementación en Chile se abordó en un exitoso seminario de cerca de seis horas de duración, cuyos detalles se entregan en el Anexo 2.

La metodología del seminario se basó en presentaciones de expertos (dos internacionales y uno nacional), cada una de ellas seguida por un amplio período para preguntas y discusión, y en un panel de debate con moderación, en el que participaron cuatro actores relevantes, representando a ONG ambientalistas y al sector hidroeléctrico. También hubo un período para la participación del público asistente, al finalizar el debate.

Tal como se hizo en el caso de las entrevistas, se relevaron individualmente las ideas centrales expuestas por los expertos en sus presentaciones, así como por los panelistas.

2.2.3 Taller

En la tarde, finalizado el seminario, se llevó a cabo un taller para sostener una discusión abierta acerca de cómo implementar estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad en Chile. Las principales interrogantes a analizar durante la discusión, que se llevó a cabo en dos grupos de trabajo separados, correspondieron a:

- ¿Cómo visualizamos un sistema (a nivel país, cuenca) hidroeléctrico sustentable?
- ¿Cómo visualizamos proyectos individuales sustentables?
- ¿Qué rol cumplen los estándares en la sustentabilidad?

- ¿Qué tipo de estándares? (¿por disciplina?, ¿específicos para hidro?, ¿por tipo de central?)
- ¿Qué tipo de herramientas para medir cumplimiento?

En el caso de los talleres, las principales ideas se obtuvieron por mesa de trabajo, y no en forma individual como para las entrevistas y el seminario. Los detalles se entregan en Anexo 3.

2.3 Síntesis, discusión y recomendaciones

Finalmente, sobre la base de toda la información anterior, cruzando los resultados del análisis bibliográfico con las opiniones relevadas en las entrevistas, en el seminario, y en el taller, se presentan conclusiones y recomendaciones respecto a los siguientes tópicos: principales ideas-fuerza formuladas; consensos y disensos en torno a estándares de sustentabilidad y su aplicabilidad en Chile; brechas, condiciones y mecanismos de implementación; y estándares sugeridos.

3. RESULTADOS

Este capítulo de resultados se inicia con una visión contextual acerca de qué constituye hidroelectricidad sustentable y cómo ésta puede alcanzarse a distintas escalas, así como de la situación actual en el caso de Chile. Este acápite entrega las condiciones de borde generales para comprender la temática más específica de los estándares de sustentabilidad para hidroelectricidad, así como su posible implementación en nuestro país.

Se presentan luego los resultados de la revisión de literatura, los que incluyen: (i) el listado de estándares considerados en el estudio; (ii) los descriptores temáticos escogidos para su análisis; (iii) la sistematización de los estándares; y (iv) su análisis teórico de aplicabilidad y de brechas, por estándar, con mayor profundidad para los cinco estándares escogidos.

A continuación, se describe brevemente el proceso de entrevistas así como del seminario y del taller, para luego presentar los resultados de estos procesos de levantamiento de información, por sector (grupos de actores), incluyendo: (i) grado de conocimiento y experiencia, e importancia de los estándares; (ii) ideas-fuerza en relación a las características que deben tener los estándares y sus condiciones de implementación; y (iii) síntesis por sector, abordando brechas, implementación, consensos y opiniones transversales, entre otros.

Finalmente, se presenta el análisis de los diferentes estándares, con sus brechas y posibilidades de implementación, cruzando todas las fuentes de información, es decir, tanto la revisión y síntesis de la literatura como las opiniones de los expertos y actores relevantes.

3.1 Sustentabilidad en la hidroelectricidad

La hidroelectricidad tiene algunas ventajas evidentes (Goodland, 1997; WCD, 2000; Truffer *et al*., 2003): es una fuente de energía económica, renovable (siempre que no se sedimenten los embalses), doméstica, no-consuntiva (siempre que no haya demasiada evaporación), no contaminante, y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (esto último es lo esperable en Chile considerando el rango latitudinal y climático en el cual se desarrollan proyectos hidroeléctricos, véase por ejemplo Barros *et al*. (2011), y Kosten *et al*. (2011)). Además, es ideal para modular las fluctuaciones impredecibles de corto plazo en la demanda, así como en la generación eólica y fotovoltaica, que son fuentes intermitentes y aleatorias (Courret, 2014, p.5; Haas *et al*., 2015).

Sin embargo, el que sea renovable y no contaminante no basta para que sea socio-ambientalmente sustentable: a la escala local y de cuenca, los proyectos hidroeléctricos conllevan una serie de impactos socio-ambientales, es decir, efectos sobre los sistemas socio-económico-cultural y físico-ecológico que pueden ser muy relevantes (por ejemplo, globalmente: Petts, 1984; Collier *et al*., 1996; IUCN-World Bank, 1997;WCD, 2000; Truffer *et al.*, 2003; WWF/PWC, 2009; y en Chile: EULA-UdeC, 1992, 2007; Meier, 1993, 1995, 2011; Goodwin *et al*., 2006).

Respecto de los impactos, se pueden seleccionar sitios para ejecutar proyectos altamente sustentables, mientras que hay otros que distan mucho de serlo ("*Good Dams and Bad Dams*"; Ledec y Quintero, 2003), o incluso que en un mismo lugar se pueden llevar a cabo proyectos

alternativos en cuanto a su diseño y operación que generen casi la misma cantidad de energía, pero con impactos diametralmente opuestos (EULA-UdeC, 2007).

El Prof. Kader Asmal, Presidente de la Comisión Mundial de Represas (WCD en sus iniciales inglesas), enfatiza en su prefacio al Informe de la Comisión (WCD, 2000): “La verdad es que no existe una represa típica”. Por decirlo de manera más directa: los impactos socio-ambientales de los proyectos hidroeléctricos son sitio-específicos y proyecto-específicos. Ello implica que no hay reglas simples para predecir los impactos *a priori*.

Por ejemplo, Truffer *et al*. (2003) indican que aquellos criterios básicos, basados en tamaño o edad del proyecto, “virtualmente no guardan relación alguna con los impactos ambientales de la central respectiva. Por lo tanto, estos enfoques son fáciles de aplicar pero no tienen sentido”. Skinner y Haas (2014) también critican la aplicación de este tipo de criterio simplificado en las leyes de la Unión Europea. A pesar de ello, en Chile usamos el mismo criterio: las plantas hidroeléctricas de menos de 20 MW se considera que corresponden a “energía renovable no convencional” (ERNC), siendo que ese menor tamaño no garantiza de ninguna manera su sustentabilidad.

De igual manera, el tipo de central (de pasada versus de embalse, por ejemplo) tampoco explica en mayor medida la severidad de los impactos que tendrá un proyecto, aunque sabemos que sí determina el tipo de efectos predominantes que podría llegar a causar (Gleick, 1992; Kibler y Tullos, 2013). Skinner y Haas (2014) exponen muy lúcidamente todas y cada una de estas ideas, y concluyen que está emergiendo un consenso en torno a cómo lograr un desarrollo hidroeléctrico sustentable.

Redondeando estos conceptos, la hidroelectricidad tiene grandes ventajas ambientales a la escala global, además de asegurar la estabilidad de los sistemas eléctricos ante fluctuaciones de la demanda y de otras fuentes con alta variabilidad, pero también puede tener fuertes impactos sociales y ambientales a la escala local, del tramo de río, de la cuenca, y de la zona costera adyacente. Es necesario, por ende, encontrar maneras confiables de discriminar aquellos proyectos que sí son sustentables; aquí reside la importancia de aplicar adecuadamente estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad.

En el caso chileno, a pesar de los crecientes requerimientos de electricidad, de las ya mencionadas ventajas de la energía hidráulica y de que el país dispone de un potencial hidroeléctrico que ha sido estimado, de manera conservadora, en unos 16.000 MW (Ministerio de Energía, 2014; Anexo 4 en CADE, 2011), en los últimos 20 años ha habido un cuestionamiento ciudadano cada vez mayor al desarrollo de grandes proyectos hidroeléctricos (Varas *et al*., 2013; Nelson, 2013). Las razones centrales que explicarían este rechazo ciudadano a la hidroelectricidad tienen que ver, principalmente, con que no se han abordado sus impactos ambientales y sociales de forma adecuada, tanto a nivel mundial (IUCN – World Bank, 1997; WCD, 2000; Nüsser, 2003; WWF, 2013) como nacional (CADE, 2011; Meier, 2011; Nelson, 2013; Varas *et al*., 2013; Ministerio de Energía, 2014).

Truffer *et al*. (2003) muestran claramente, para el caso suizo, cómo en el debate público en torno a la hidroelectricidad, sus proponentes enfatizaban sólo sus ventajas, mientras sus detractores se centraban íntegramente en los impactos. Por otra parte, Nüsser (2003) presenta un marco general para explicar el comportamiento político de los principales actores

involucrados en el controversial debate en torno a la construcción de grandes represas para hidroelectricidad.

En Chile, las distintas aristas de esta polémica y el rol jugado por las generadoras, la academia, las organizaciones no gubernamentales (ONG), y los gobiernos de turno, se analizan en los trabajos de Meier (2011) y Nelson (2013). El resultado final de esta situación, a la escala global (y también para Chile), ya lo adelantaba enfáticamente, en 1997, Robert Goodland, uno de los mayores proponentes de la hidroelectricidad sustentable:

> *"Proponents of hydro … are losing the fight to promote them. Hydros have not yet become fully environmentally sustainable. Hydro opponents have been so successful in pointing out inadequacies that hydro development is slowing and coal is burgeoning - precisely the retrogressive course."*Goodland (1997).

(Los proponentes de la hidroelectricidad…están perdiendo la batalla para promoverla. Las centrales hidroeléctricas aún no son completamente sustentables ambientalmente. Los opositores a la hidroelectricidad han sido tan exitosos en destacar sus problemas que el desarrollo de hidroelectricidad está decreciendo mientras el carbón prospera – precisamente, el curso de acción regresivo).

¿Cómo puede lograrse mayor sustentabilidad en el sector hidroeléctrico? Goodland (1997), WCD (2000) y Hartmann *et al.* (2013), entre otros, plantean que primero es necesario aplicar un enfoque sistémico para planificar la hidroelectricidad. La idea central de estos trabajos es que no basta con diseñar, construir y operar proyectos hidroeléctricos que sean sustentables individualmente, ya que hay demasiados impactos que no pueden evitarse o mitigarse de forma adecuada a la escala del proyecto individual. Goodland (1997), en ese entonces el principal asesor ambiental del Banco Mundial, especificó una serie de medidas para alcanzar la sustentabilidad ambiental de la hidroelectricidad, enfatizando que la mejor manera de lograrlo es durante el proceso de selección de los lugares para construir represas, es decir, escogiendo los mejores lugares desde una perspectiva ambiental y social en primer lugar, usando herramientas de planificación estratégica. Estas ideas se explayan en el Anexo 5.

La Comisión Mundial de Represas (WCD, 2000), el primero, mayor y más serio intento a la fecha para lograr un marco conceptual comprensivo, que permita alcanzar la sustentabilidad de proyectos de represas (también los hidroeléctricos), va incluso más lejos: enfatiza la necesidad de un enfoque participativo y consensuado, para determinar primero las necesidades y objetivos de desarrollo, identificando luego distintas opciones para los sectores energético y del agua, de manera simultánea, bajo la premisa de que muchas veces hay mejores alternativas que construir grandes presas. Nelson (2013) revisa críticamente la aplicación que ha tenido el concepto de gestión integrada de cuencas (esto es, considerando a la vez energía, recursos hídricos y gestión ambiental) en Chile, en los últimos 50 años.

Los alcances del presente estudio no incorporan directamente estos aspectos de planificación estratégica, gestión integrada de cuencas, o visión sistémica del sector energía en general, o de la hidroelectricidad en particular, ya que la gran mayoría de los estándares se enfoca más bien en lograr la sustentabilidad de proyectos individuales. A pesar de ello, el equipo de trabajo considera importante destacar el rol que debe jugar la planificación estratégica y la gestión integrada de cuencas, puesto que una verdadera sustentabilidad del sector no podrá lograrse

abordando el problema sólo desde la perspectiva de los proyectos individuales, como se hace en la actualidad en Chile. Véase el Anexo 5 para más detalles al respecto.

La WCD (2000), en su revisión global de presas, muchas de ellas para generación de hidroelectricidad, y cubriendo tanto proyectos de embalse como de pasada, indica que pueden ocuparse cinco medidas principales para abordar sus impactos sobre los ecosistemas:

(i) evitar impactos anticipados seleccionando un proyecto (esto es, un lugar) adecuado,

(ii) minimizar los impactos alterando el diseño o la operación de un proyecto ya decidido en un cierto lugar,

(iii) incorporar medidas de mitigación, ya sea en el diseño u operación de un proyecto nuevo o existente, de modo de aminorar sus impactos a niveles aceptables,

(iv) compensar impactos residuales inevitables, mejorando ecosistemas aguas arriba de la presa o en otras cuencas, y

(v) restaurar aspectos (de la estructura y/o funcionamiento) de los ecosistemas ribereños.

Es importante notar que las tres primeras de estas medidas también aplicarían directamente al caso de impactos socio-económico-culturales.

La WCD (2000) plantea que la selección más adecuada de los lugares y el mejor diseño de los proyectos han jugado un rol significativo en evitar y minimizar impactos. Sin embargo, indica que la estrategia más frecuentemente utilizada ha sido la mitigación *post-hoc*, es decir, una vez que ya se han definido la ubicación, el diseño y la operación de un proyecto. Si bien ésta ha sido exitosa en algunos casos, se basa en el cumplimiento estricto de varias condiciones:

(i) una buena base de información y disponibilidad de profesionales con *expertise*, competentes,

(ii) un marco legal adecuado, incluyendo mecanismos de cumplimiento normativo,

(iii) un proceso de cooperación entre el equipo de diseño y los actores involucrados,

(iv) un monitoreo de las retroalimentaciones y una evaluación de la efectividad de las medidas de mitigación, y

(v) recursos financieros e institucionales adecuados.

La WCD (2000) plantea enfáticamente que si cualquiera de estas condiciones está ausente, es improbable que las acciones de mitigación tengan éxito. La experiencia del equipo de trabajo indica que en Chile, en general, no se cumple ninguna de ellas. En Chile son los proponentes de los proyectos hidroeléctricos quienes toman las decisiones respecto de su ubicación y tecnología, basándose en su factibilidad técnica y económica. La operación la determinan los centros de despacho de carga, basándose en minimizar el costo económico de generación, sujeto a restricciones técnicas que, a su vez, dependen de la tecnología escogida por el proponente. Finalmente, el sistema de evaluación ambiental no exige presentar alternativas de proyecto. Por todo lo anterior, el esquema de evaluación ambiental chileno se basa completamente en la estrategia de mitigar los impactos de un proyecto (lugar, diseño y tecnología) seleccionado *a priori* (Meier, 2011; Nelson, 2013; Hartmann *et al*., 2013, p.5).

El trabajo de Hurwitz (2014) contiene una lúcida exposición de porqué son necesarios los estándares de sustentabilidad en el sector hidroeléctrico, quiénes los elaboran y qué formas

pueden tomar, así como qué tipo de estándares pueden aplicarse para las distintas fases de desarrollo de un proyecto hidroeléctrico(planificación estratégica, antes de elegir proyectos; factibilidad; evaluación de proyectos, cuando ya se han escogido aquellos factibles; gestión de los impactos del proyecto, cuando éste ya ha iniciado su construcción, y luego su operación; y re-evaluación o desmantelamiento). Es importante notar que Hurwitz (2014), al igual que la WCD (2000), se enfocan a estándares para presas, pero muchos de éstos son aplicables a todo tipo de proyecto hidroeléctrico, por lo que en este informe se amplían las implicancias de estos trabajos hacia todo tipo de desarrollos hidroeléctricos.

Hurwitz (2014) plantea que los estándares deben ser parte importante del modelo de negocios en la hidroelectricidad, ya que traen beneficios mutuos, tanto para las comunidades afectadas y el ambiente, como para los proponentes y desarrolladores de proyectos. El primer y más importante papel que sirven es proteger a aquellas personas que se ven afectadas por proyectos hidroeléctricos, así como la calidad ambiental, pero por otra parte, les permiten acotar sus riesgos a las compañías, gobiernos, y financistas de estos proyectos. A pesar de lo anterior, WCD (2000), Skinner y Haas (2014), Hurwitz (2014), y muchos otros, plantean que se siguen construyendo demasiados proyectos con bajos estándares en muchos países del mundo, donde Chile no sería la excepción (Meier, 2011; Nelson, 2013).

Ya han transcurrido cerca de 30 años desde que se inició la aplicación de estándares a este tipo de proyectos (con las salvaguardas del Banco Mundial y de su Corporación Financiera Internacional, IFC en sus siglas inglesas, las que se han actualizado y se recogen en parte en los actuales Estándares de Sustentabilidad de la IFC, en los Principios del Ecuador, y en las Guías del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, todos revisados en el presente informe), durante los cuales han surgido una variedad de estándares diferentes, más o menos específicos al sector hidroeléctrico. A pesar de lo anterior, la mayor parte de los nuevos desarrollos hidroeléctricos no cumplen con ningún estándar internacional de sustentabilidad. De hecho, en su completa y reciente revisión de esta temática, Skinner y Haas (2014) estiman que sólo entre un 10% y un 15% de las nuevas centrales hidroeléctricas en el mundo están cubiertas por estándares socio-ambientales internacionales, específicos para presas. Según lo anterior, la gran mayoría de las presas para hidroelectricidad que se construyen en la actualidad están solamente sujetas a legislaciones nacionales.

Finalmente, para terminar este sobrevuelo contextual del problema de la sustentabilidad socioambiental de la hidroelectricidad, es importante destacar que en su exhaustiva revisión de la situación mundial (la denominada “Base de Conocimiento” o *Knowledge Base*), la WCD (2000) destaca que la causa principal de que ocurran impactos ambientales y sociales en estos proyectos es la ausencia de requerimientos legales que obliguen a aplicar estándares específicos desde su inicio, así como la falta de mecanismos adecuados de reclamación que reflejen los derechos de las personas. En su reciente revisión y comparación de estándares para grandes presas de centrales hidroeléctricas, Skinner y Haas (2014) apoyan estas ideas al indicar que:

> “Como la legislación nacional es obligatoria, termina actuando como ‘estándar mínimo’… la mayoría de las represas probablemente se construyen sujetas sólo a estos estándares ‘mínimos’ nacionales. Como tales estándares muchas veces aplican a todo tipo de proyectos de desarrollo, no sólo a represas, es improbable que puedan adecuadamente tratar con la naturaleza específica y muchas veces severa de los impactos causados por presas. Cualquier estrategia que busque promover resultados

> sociales y ambientales en el caso de represas debe por ende considerar cómo incorporar las mejores prácticas en las legislaciones nacionales, regionales o de cuenca, en conjunto con las capacidades para implementarlas."

Este estudio surge, entonces, de la necesidad de lograr mayor sustentabilidad socio-económica-ambiental para el sector hidroeléctrico en Chile, de modo que llegue a convertirse en una alternativa energética legítima, creíble, y aceptada por el público, en un contexto nacional de conflicto social y mayor empoderamiento de la población. El propósito global del presente estudio es revisar la diversidad de estándares existentes aplicables a la hidroelectricidad, sistematizarlos, y discutir su aplicabilidad a la realidad chilena.

Dentro de este marco ¿qué significaría "hidroelectricidad sustentable"? Se propone que la mejor definición sería parafraseando a la WCD (2000):

> "El objetivo de cualquier proyecto hidroeléctrico debe ser el mejoramiento sustentable del bienestar humano. Esto implica un avance significativo del desarrollo humano, sobre una base que sea económicamente factible, socialmente equitativa, y ambientalmente sustentable."

3.2 Listado de estándares considerados

Aplicando la metodología descrita en el Acápite 2.1.1 ("Búsqueda bibliográfica"), se encontró un total de 16 estándares, los que se entregan a continuación, seguidos de sus correspondientes citas bibliográficas:

1. Estándares de Sustentabilidad de la Corporación Financiera Internacional –Políticas y Normas de Desempeño (IFC, 2012).
2. Protocolo de Evaluación de la Sustentabilidad de la Hidroelectricidad (IHA, 2006 y 2011).
3. Principios del Ecuador (Equator Principles, 2013).
4. Política Operativa sobre Pueblos Indígenas del Banco Interamericano de Desarrollo – OP 765 (BID, 2006).
5. Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del Banco Interamericano de Desarrollo – Principios y Lineamientos OP-710 (BID, 1999).
6. Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la Comisión Mundial de Represas (WCD, 2000).
7. Estándar del Instituto de Hidroelectricidad de Bajo Impacto (LIHI, 2014).
8. Esquema de Certificación Green-e Energía (Center for Resource Solutions, 2015).
9. Esquema de Evaluación Power Scorecard (Swanson *et al*., 2005).
10. Esquema de Certificación GreenPower (NGPSG, 2015).
11. Esquema de Certificación EcoLogo (Environmental Choice Program, 2002).
12. Esquema de Certificación EKOenergy (EKOenergy, 2013).
13. Esquema de Certificación Naturemade (VUE, 2014).
14. Esquema de Certificación ok-power (EnergieVision e.V., 2013).
15. Estándar GreenHydro (Bratrich y Truffer, 2001).

16. Esquema de Certificación CH2oice (CIRF, 2013).

El último de estos esquemas, CH2oice (CIRF 2013), sólo tiene documentación en italiano. En el presente estudio se integrará de manera resumida, considerando que se trata del estándar técnico de sustentabilidad más reciente, con alta exigencia, que está siendo aplicado como experiencia piloto en varios países europeos.

3.3 Descriptores temáticos

A continuación se entregan los distintos descriptores socio-ambientales elegidos para el análisis, con su definición, justificación, y ejemplos. Fueron escogidos para representar aquellos aspectos clave que se ven afectados por el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, los cuales se quiere abordar con la aplicación de estándares de sustentabilidad.

Los criterios utilizados para determinar los descriptores, así como su justificación, se entregaron en el Acápite 2.1.2 (“Definición y justificación de los descriptores”). Los descriptores servirán para analizar los distintos estándares, y facilitarán su mejor sistematización.

3.3.1 Sistema socio-cultural

Esta categoría de descriptores temáticos considera aquellos relacionados con los aspectos sociales y culturales propios de la comunidad, los que dependen de la aplicación de políticas sociales y tienen en consideración aspectos territoriales.

1. *Reasentamiento de Población*: El proceso completo de traslado y rehabilitación de población, causado por actividades relacionadas con un proyecto. El traslado corresponde al desplazamiento de personas, activos e infraestructura pública. A su vez, la rehabilitación incluye el restablecimiento de medios de subsistencia, condiciones de vida y sistemas sociales (BID, 1999). Un reasentamiento provoca impactos, que son sus efectos materiales e inmateriales, socio-económicos, psicológicos y culturales directos, en zonas del proyecto y en áreas donde reside población de acogida.

   La mayoría de los proyectos hidroeléctricos ha generado procesos de reasentamiento humano, con efectos económicos, sociales y ambientales negativos (Scudder, 1997); de hecho, entre 40 y 80 millones de personas han sido físicamente desplazadas por la construcción y llenado de presas (WCD, 2000; Bui y Schreinemachers, 2011), y proyectos futuros requerirán de nuevos desplazamientos. De ahí que resulte indispensable profundizar en el estudio de los procesos de desplazamiento y reubicación de las poblaciones afectadas, con el propósito de mitigar sus efectos negativos.

   El BID (1999), en su política “Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID: Principios y Lineamientos”, así como WCD (2000) en su Capítulo 4 “La población y las grandes represas: Desempeño social” y Revisión Temática I.3, “Desplazamiento, Reasentamiento, Rehabilitación, Reparación y Desarrollo”, consideranel reasentamiento involuntario de personas afectadas por proyectos de desarrollo.

2. *Pueblos Originarios*: Se refiere a pueblos que cumplen con los siguientes tres criterios, según la OIT (2007): (i) son descendientes de los pueblos que habitaban la región de

América Latina y el Caribe en la época de la conquista o la colonización; (ii) cualquiera que sea su situación jurídica o su ubicación actual, conservan, parcial o totalmente, sus propias instituciones y prácticas sociales, económicas, políticas, lingüísticas y culturales; y (iii) se auto-adscriben como pertenecientes a pueblos o culturas indígenas o pre-coloniales.

Desde la década de 1970, el Estado chileno planificó la construcción de una serie de centrales hidroeléctricas en el Alto Biobío, territorio ancestral de los indígenas mapuche (Román, 2012). Desde entonces, los proyectos hidroeléctricos han suscitado una serie de conflictos con los pueblos indígenas, siendo el megaproyecto Ralco uno de los conflictos medioambientales y étnico más emblemático en los últimos años (Aylwin, 2002; 2003). Por ello, en el caso chileno resulta fundamental considerar a los pueblos indígenas como descriptor.

WCD (2000) en su Capítulo 4, y Revisión Temática I.2, "Represas, Pueblos Indígenas y Minorías Étnicas Vulnerables" y el Convenio N°169 de 1989 sobre Pueblos Indígenas y Tribales, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2007), reúnen aspectos normativos relacionados con los derechos humanos y discriminación de los pueblos indígenas.

3. *Ámbito de Influencia*: Considera lo siguiente, además de los bienes, servicios y acciones financiados por el proyecto o programa: (a) el contexto físico, geográfico, institucional, cultural y socio-económico en que se inserta el proyecto o alguna de sus acciones específicas (modificado de Ministerio del Medio Ambiente, 2012); y (b) el conjunto de factores esenciales para la viabilidad técnica y económica del proyecto. La dimensión del ámbito de influencia se debe definir en términos de la relevancia del contexto para la generación de impactos socio-culturales sobre potenciales grupos afectados o bien de la influencia de tales grupos sobre el proyecto. Se considera en la Revisión Temática V.2 de WCD (2000), "Evaluación Ambiental y Social para Grandes Represas".

4. *Consulta, Participación y Acuerdos*: Consulta es un proceso de intercambio de información y opiniones entre el proponente del proyecto y los grupos potencialmente afectados mediante el cual: (a) la población accede a información idónea sobre el proyecto, sus beneficios, riesgos e impactos, y puede expresar sus puntos de vista, preocupaciones y aspiraciones; y (b) el proponente del proyecto informa a los grupos afectados sobre el mismo, responde a las dudas y preocupaciones, conoce las percepciones y preferencias de los grupos potencialmente afectados y trata de internalizar sus perspectivas y demandas, especialmente en las decisiones sobre diseño, ejecución, medidas de mitigación y compensación, y la evaluación socio-cultural del proyecto. El proceso de consulta debe ser socio-culturalmente apropiado, recomendándose especial atención cuando los potenciales afectados sean pueblos indígenas (BID, 2006).

   Acuerdos es el conjunto de compromisos entre el proponente y los grupos afectados, producto de un proceso de negociación de buena fe. El acuerdo incluye: medidas de manejo de impactos sobre grupos afectados, de mitigación, o también compensatorias. Se considera como un descriptor, dado que la temática de la consulta previa y la participación es fundamental para que los proyectos sean socio-culturalmente viables y aceptados por los grupos afectados. Por ello, ha contado con el apoyo de una serie de organismos internacionales como la OIT (1989) que, a través del Convenio N°169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales, se refiere a la consulta de los pueblos originarios, la cual debe

realizarse mediante procedimientos apropiados y, en particular, a través de sus instituciones representativas. Además, constituye un proceso fundamental para identificar los grupos de interés y mantener buenas relaciones con ellos (IHA, 2011). Dichas instancias de participación, adecuadas con la realidad de los grupos de interés, deben darse durante todo el ciclo del proyecto (IFC, 2012). La WCD (2000) incorpora este descriptor en su Capítulo 8 “Prioridades estratégicas: un nuevo marco para políticas de desarrollo de recursos hídricos y energéticos” y en la Revisión Temática V.5, “Participación, Negociación, y Gestión de Conflictos”.

5. *Medios de Vida y Recursos Naturales*: Se refiere a aquellos medios que permiten a las personas asegurar sus necesidades vitales. Un medio de vida se compone de capacidades, activos (tanto materiales como sociales), y actividades necesarias para vivir. Un medio de vida es sustentable cuando: puede afrontar y recuperarse de rupturas y caídas bruscas, mantener sus capacidades y activos tanto en el presente como en el futuro, sin socavar la base de sus recursos naturales (Chambers y Conway, 1991). El concepto está compuesto de tres ideas básicas: (a) Los activos o recursos, incluyendo su control o propiedad; (b) Las actividades o estrategias y; (c) La estructura de oportunidades donde están inmersos dichos recursos. En general, el análisis de medios de vida se realiza a nivel de hogares. Los activos que constituyen la base de los medios de vida son los cinco capitales: natural, humano, físico, financiero y social.

   Se incluye como descriptor, ya que según WCD (2000) en su Capítulo 4 “La población y las grandes represas: Desempeño social” y en la Revisión Temática I.1., “Impacto Social de las Grandes Represas y Aspectos de Equidad y Distribución”, e IHA (2011), los proyectos hidroeléctricos deben propender al mejoramiento de los medios de vida y recursos naturales de las comunidades afectadas.

6. *Bienestar Social y Calidad de Vida*: Conjunto de factores que una persona necesita para gozar o disfrutar de una buena calidad de vida. El bienestar social incluye aquellos aspectos materiales e inmateriales que inciden positivamente en la calidad de vida de una persona o grupo de individuos, e.g.: empleo digno, recursos económicos para satisfacer necesidades de consumo básico, vivienda, educación, salud y tiempo de ocio. El concepto puede considerarse subjetivo, sin embargo, está asociado a factores económicos objetivos.

   A su vez, la calidad de vida puede ser entendida como la satisfacción de las necesidades básicas del ser humano, la cual depende de las posibilidades/habilidades de los individuos para satisfacerlas. Estas necesidades son: ser, tener, hacer, estar, subsistir, protegerse, entenderse, participar, crear, libertad, afecto, identidad, etc. (Max-Neef, 1994). Según lo anterior, poseer calidad de vida es disponer de bienestar, felicidad y satisfacción, motores fundamentales para actuar y conducirse positivamente en la vida. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1998), la calidad de vida es "la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno".

   Es considerado como descriptor, ya que los Estándares de la IFC (2012) se refieren a minimizar riesgos e impactos para la salud de las personas afectadas por un proyecto,

aspecto fundamental para el bienestar y la calidad de vida. Incluso los proyectos deben contribuir al mejoramiento de la salud pública (IHA 2011). La WCD (2000) considera explícitamente este descriptor en su Capítulo 4: "La población y las grandes represas: Desempeño social".

7. *Vulnerabilidad y Riesgo Social*: Vulnerabilidad social es la inhabilitación de los derechos de las personas, grupos de personas, organizaciones o sociedades, que se ven expuestos en situaciones extremas. Se entiende por sujeto vulnerable todo aquel individuo que ve violentado sus derechos humanos. El concepto está condicionado por factores económicos, culturales, sociales, y ambientales, y también hace referencia a la (in)capacidad de una persona o grupo social para prevenir, resistir y sobreponerse a determinado impacto o estresor.

   La vulnerabilidad ha sido definida de formas muy distintas y a partir de diversos elementos, entre ellos riesgo, estrés, susceptibilidad, adaptación, elasticidad o resiliencia, sensibilidad o estrategias para enfrentar el estrés (Ruiz, 2011). Aspectos comunes en las definiciones: (a) se define siempre en relación con algún tipo de amenaza; (b) la unidad de análisis (individuo, hogar o grupo social) se define como vulnerable ante una amenaza específica, o es vulnerable a estar en una situación de pérdida, que puede ser de salud, ingreso, medios de vida y capacidades básicas, entre otras y; (c) la construcción o análisis de vulnerabilidad se efectúa para dos momentos: bajo las condiciones previas que la unidad de análisis posee antes de un evento o estrés, que la hace más o menos propensa a una pérdida específica, es decir, cuán susceptible es; y en una segunda fase de análisis, cuáles son las formas o estrategias que desarrolla la unidad de análisis para enfrentar la situación de estrés, una vez que ésta ha ocurrido, que depende de su capacidad de ajuste.

   Por otra parte, se entiende por riesgo social la posibilidad que una persona o grupo de personas sufra un daño social que tiene su origen en una causa potencial. El riesgo social depende de las condiciones de entorno de personas o grupos de individuos, y puede encontrarse radicado en uno o más integrantes de un grupo familiar, en la familia como un todo, o bien en un medio social más amplio, como una comunidad. Entre los factores de riesgo social es posible identificar, entre otros: privación económica, madres adolescentes, convivencia conflictiva en núcleo familiar, enfermedades graves y crónicas, alcoholismo y drogadicción, delincuencia, prostitución y maltrato infantil.

   Es considerado como un descriptor, ya que de acuerdo con Equator Principles (2013) e IFC (2012), se debe prestar especial atención a los impactos, existentes y potenciales, sobre grupos vulnerables y en riesgo social, asociados a un proyecto hidroeléctrico, asegurando las medidas adecuadas para su mitigación o compensación.

8. *Inclusión Social y Género*: Puede definirse como el conjunto de situaciones o condiciones que permiten a las personas, sin excepción, poder ejercer sus derechos, aprovechar sus habilidades y tomar ventaja o beneficios de las oportunidades en su medio. El concepto hace referencia a la acción de incluir y contener algo o alguien. Se utiliza respecto a situaciones sociales en las cuales se incluyen o bien se excluyen de ciertos beneficios sociales, a grupos sociales específicos.

   La inclusión social es un concepto relativamente nuevo, promovido especialmente por la Unión Europea (Atkinson *et al*., 2002) que lo define como: "Un proceso que asegura que

aquellos en riesgo de pobreza y exclusión social, tengan las oportunidades y recursos necesarios para participar completamente en la vida económica, social y cultural, disfrutando un nivel de vida y bienestar que se considere normal en la sociedad en la que ellos viven".

El género se refiere a conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para hombres y mujeres (OMS, sin fecha). Las diferentes funciones y comportamientos pueden generar desigualdades de género, es decir, diferencias entre hombres y mujeres que favorecen o perjudican, sistemáticamente, a uno de los dos grupos, por ejemplo en materia de ingresos, empleo, acceso a servicios básicos y otros derechos fundamentales. Se puede señalar que el género es aprendido socialmente y se construye a través de tradiciones, valores y estereotipos. La perspectiva de género es una herramienta de análisis que permite, entre otros aspectos, identificar desigualdades de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres. En su Capítulo 4: "La población y las grandes represas: Desempeño social", la WCD (2000) destaca los problemas sociales relacionados con este descriptor.

9. *Condiciones Laborales*: Concepto referido al entorno de trabajo; incluye una serie de factores que inciden en el estado o condición bajo la cual una persona o grupo de personas realiza un determinado trabajo, por el cual, usualmente, percibe un salario. Dichas condiciones pueden agruparse en condiciones físicas, ambientales y organizativas. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha desarrollado el concepto de *decent work* o trabajo decente (Ghai, 2003) para referirse a un contexto laboral básico o mínimo en el cual deben desenvolverse las personas, que incluye aspectos como el derecho social al trabajo en sí mismo, y el derecho a la salud en el trabajo. Es considerado como un descriptor, ya que de acuerdo con el Capítulo 7:"Acrecentar el desarrollo humano: Derechos, riesgos y resultados negociados" de WCD (2000), IFC (2012) e IHA (2011), se debe garantizar el trato justo y la protección de los derechos de los trabajadores, durante todas las etapas de un proyecto.

10. *Derechos Humanos*: Hace referencia a libertades, reivindicaciones y facultades propias de cada individuo, por el sólo hecho de pertenecer a la raza humana. Los derechos humanos son inalienables, irrevocables, intransferibles e irrenunciables. La Declaración Universal de Derechos Humanos (ONU, 1948) fue adoptada por la ONU en 1948 y agrupa todos los derechos humanos considerados básicos. Éstos pueden considerarse como garantías esenciales para poder vivir en sociedad y como seres humanos. Adoptar, promover y respetar estos derechos básicos permite cultivar y ejercer plenamente nuestras cualidades, nuestra inteligencia, talentos y espiritualidad. Los derechos humanos se basan en el principio de respeto por el individuo y son universales. Se considera un descriptor por su aplicabilidad en temas relacionados con pueblos originarios, condiciones laborales y grupos vulnerables, afectados por proyectos hidroeléctricos (IHA, 2011). La WCD (2000) en su Capítulo 7, "Acrecentar el desarrollo humano: Derechos, riesgos y resultados negociados", y en su Revisión Temática V.4, "Regulación, Cumplimiento e Implementación", incorpora la temática de "Derechos Humanos y Desarrollo".

11. *Patrimonio Cultural, Histórico y Arqueológico*: Puede tratarse de objetos que poseen o edificios que explorar, de canciones que cantar o relatos que narrar (UNESCO, 1982). Se divide en patrimonio cultural material e inmaterial. Este último comprende también tradiciones o expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados y transmitidas a

nuestros descendientes, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional.

El concepto de patrimonio cultural debe ser entendido como algo subjetivo y dinámico, es decir, no depende de los objetos o bienes sino de los valores que la sociedad les atribuye en cada momento de la historia, determinando qué bienes, materiales o inmateriales, hay que proteger y conservar para la posteridad. El patrimonio histórico-cultural de un país, región o localidad está constituido por todos aquellos elementos y manifestaciones tangibles o intangibles producidos por las sociedades, resultado de un proceso histórico en que la reproducción de las ideas y de la materialidad son factores que los identifican y diferencian.

El patrimonio arqueológico constituye una parte singular del patrimonio cultural y está integrado por bienes muebles e inmuebles con valor histórico. Presenta una peculiaridad: su conocimiento implica la utilización de metodologías y técnicas especializadas, las cuales constituyen una disciplina histórica denominada Arqueología. Este patrimonio conecta a los seres humanos del pasado con los del futuro, siendo un legado que relaciona una generación con otra. Los objetos que constituyen este patrimonio pueden durar más que las personas, formando, de este modo, una historia materializada. Este tipo de patrimonio habla de culturas y civilizaciones, de prácticas y de costumbres, de creencias y rituales. Es considerado un descriptor, ya que de acuerdo con el Capítulo 4 de WCD (2000), IHA (2011) e IFC (2012), se debe garantizar la protección del patrimonio cultural durante todas las etapas de un proyecto.

12. *Mitigación, Monitoreo y Compensación*: Mitigación se refiere al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina). Estas medidas tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto, cualquiera sea su fase de ejecución. Surgen delos Estudios de Impacto Ambiental y Social, y se incorpora su seguimiento adecuado en un Plan de Gestión Ambiental.

    La mitigación puede implementarse previa, simultánea o posteriormente a la ejecución de un proyecto o acción. La mitigación puede incluir la preparación de planes adicionales más detallados, por ejemplo planes de protección, compensación o desarrollo indígena, u otros instrumentos, para facilitar su implementación, los que deben desarrollarse según los criterios mínimos y procesos necesarios para su desarrollo satisfactorio y aprobación por parte de los afectados. Un Plan o Esquema de mitigación debe incluir: descripción de impactos, resultados de procesos de consulta, medidas de mitigación, diseños y mecanismos de implementación, responsabilidades institucionales, cronograma y presupuesto para su implementación, programa de comunicación, mecanismo para manejo de conflictos, esquema de supervisión y evaluación, y medidas de mitigación de impactos o riesgos de instalaciones asociadas.

    Por otra parte, las medidas de compensación son todas aquellas dirigidas a retribuir a las comunidades, regiones, localidades y entorno natural, por aquellos impactos o efectos negativos generados por un proyecto, que no pueden ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos. Se habla de compensación justa cuando la compensación se hace cargo

completa y equitativamente de todos los daños y pérdidas significativas, tangibles o no, que ocurren como consecuencia de un proyecto. Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.

El monitoreo es el proceso mediante el cual se reúne, observa, estudia y emplea información para luego realizar un seguimiento de un programa o hecho en particular. Se trata de un proceso sistemático de recolección, análisis y utilización de información para hacer seguimiento al estado de avance de un programa, con el objetivo de verificar su cumplimiento y guiar decisiones de gestión. Sus objetivos son: determinación de una línea de base ambiental, identificación de tendencias ambientales, observación de variaciones a través del tiempo, evaluación y comparaciones respecto de las condiciones deseables o esperadas, verificación de grado o nivel de cumplimiento de un proyecto y de sus objetivos. Se considera un descriptor, ya que los proyectos hidroeléctricos deben contener este tipo de medidas, destinadas a abordar los riesgos e impactos ambientales y sociales generados (Estándares de Sustentabilidad de la IFC, 2012). La WCD (2000) incorpora este aspecto en su Capítulo 7 y las Revisiones Temáticas I.1., "Impacto Social de las Grandes Represas y Aspectos de Equidad y Distribución", e I.3., "Desplazamiento, Reasentamiento, Rehabilitación, Reparación y Desarrollo".

13. *Paisaje*: Se usa esta palabra para describir todo aquello que forma un conjunto de elementos visibles sobre el horizonte. Se relaciona con la presencia de elementos naturales, pero también con la imagen de una ciudad, de un centro urbano o de diversos espacios en los cuales no predomine, necesariamente, la naturaleza. Otra acepción: conjunto de elementos físico-bióticos o naturales y de origen humano o artificial que, al ser delimitados por un observador, configuran una escena con algún sentido, en armonía, con un orden y con un mensaje.

    El paisaje es un conjunto de elementos integrados, es decir, conforma una unidad. Sus cualidades o atributos son el resultado de la relación de dichos elementos, por ejemplo físico, abiótico y biótico, y, por lo tanto, son propias y únicas de una determinada porción de territorio. La palabra pays es de origen latino: conjunto que se ve de una sola vez. El paisaje, como un término medio entre naturaleza y apariencia, existe en tanto un individuo lo mire y lo interprete. El paisaje, tiene importancia, desde el punto de vista de la integración con ecosistemas estratégicos en el contexto regional, de su función social y económica (paisaje productivo) y de la totalidad de sus funciones ecológicas (Álvarez *et al*., 2008). Todas estas funciones, son susceptibles de verse afectadas por la instalación de un proyecto hidroeléctrico, por lo que se considera un descriptor.

3.3.2 Sistema Físico-Ecológico

Esta categoría de descriptores temáticos considera aquellos relacionados con el ambiente natural, tanto en sus aspectos físico-químicos o abióticos como biológicos o bióticos.

14. *Régimen de caudales*: Considera las diferencias respecto del régimen natural de caudales que puede causar la presencia y operación de un determinado proyecto hidroeléctrico con capacidad de regulación, aunque sea sólo a la escala horaria. Incluye la mantención de regímenes de caudales ambientales adecuados, los posibles efectos del hydropeaking o de flushings bruscos de embalses, la liberación de crecidas artificiales con distintos fines

ambientales y ecológicos, etc. Es un impacto fundamental de la hidroelectricidad (Stanford *et al.*, 1996), ya que el régimen de caudal controla en gran medida el funcionamiento del sistema fluvial (Petts, 1984; Cowx y Welcomme, 1998; Hauer y Lamberti, 2007; National Research Council, 1992; WCD, 2000; Thorp *et al*., 2008). Considerado en el Capítulo 3 "Ecosistemas y grandes represas, desempeño ambiental" y Revisión Temática II.1 de WCD (2000): Represas, Funciones Ecosistémicas y Restauración Ambiental".

15. *Conectividad*: Se refiere a las condiciones que permiten la conectividad del hábitat físico de organismos acuáticos y terrestres, así como de los flujos de energía y nutrientes (Petts y Amoros, 1996). Incluye la dimensión longitudinal del cauce (Cowx y Welcomme, 1998) así como la mantención de corredores ribereños para fauna terrestre; la dimensión transversal, para permitir la conexión del cauce con su planicie de inundación; la dimensión vertical para la interacción entre el flujo superficial (del río) y el sub-superficial o hiporreico; y la dimensión temporal, de manera que se mantenga la conectividad en el tiempo de acuerdo al funcionamiento natural del sistema fluvial (Stanford *et al*., 1996; Thorp *et al*., 2008). Si bien la conectividad tiene las cuatro dimensiones mencionadas, la más importante es la longitudinal, que se ve afectada tanto por la presencia de muros de presas y otras obras anexas, como por la ocurrencia de tramos *bypasseados* con caudales insuficientes. Considerado en la WCD (2000) en Capítulo 3 y Revisión Temática II.1, "Represas, Funciones Ecosistémicas y Restauración Ambiental".

16. *Gestión de Embalses*: Primero, guarda relación con el llenado inicial del embalse y área que será inundada por un proyecto con presa, uno de los impactos irreversibles de la hidro-electricidad (Petts, 1984; WCD, 2000). Involucra sólo a proyectos con capacidad de regulación, ya sea mediante la construcción de una presa o cascadas de presas, o bien utilizando un lago natural como embalse. Incorpora aspectos como los rangos de cotas que sufrirá el embalse, así como su variabilidad a todas las escalas (desde la intradiaria hasta la interanual, pasando por la estacional), el posible uso de contraembalses y su operación, la operación conjunta de sistemas de embalses en cascada, etc.

    Es fundamental para explicar potenciales emisiones de gases de efecto invernadero, cambios en la calidad del agua, así como la existencia y calidad de una zona litoral en el embalse, lo que a su vez determina su posible uso turístico. Determina la calidad de la pesquería (deportiva en el caso chileno) que pueda desarrollarse en el embalse. Incluido en la WCD (2000) en las Revisiones Temáticas II.1 "Represas, Funciones Ecosistémicas y Restauración Ambiental" y II.2 "Represas y Cambio Global".

17. *Sedimentos y Morfología*: El transporte de material del lecho modela la evolución de las geoformas de un río (Morisawa, 1985), las cuales a su vez determinan el régimen de disponibilidad de hábitat para todas las especies acuáticas y ribereñas (Petts y Amoros, 1996; Stanford *et al*., 2005). Este descriptor considera aspectos como la mantención del paso de sedimento a través de la obra (Morris and Fan, 1998), los posibles cambios morfológicos causados hacia aguas abajo y arriba por la interrupción del flujo de sedimentos, y los impactos por incorporación de sedimento fino en la etapa de construcción (Waters, 1995).

18. *Calidad del Agua*: Entre los indicadores de calidad del agua más afectados por una central hidroeléctrica se cuentan el régimen térmico (Hauer y Lamberti, 2007), la calidad química del agua debido a procesos dentro del embalse (Petts, 1984) y los pulsos de turbidez

durante la construcción, faenas de dragado y/o *flushing* (Waters, 1995). Particularmente, la presencia de barreras como presas en el río actúa como una trampa de nutrientes – compuestos de fósforo y nitrógeno, lo que puede generar eutrofización del embalse. Incluido en la Revisión Temática II.1, "Represas, Funciones Ecosistémicas y Restauración Ambiental".

19. *Seguridad y Riesgos Naturales*: Considera los efectos sitio-específicos de un proyecto hidroeléctrico, relacionados con la amenaza de desastres naturales y sus potenciales impactos sobre la obra, la población y los ecosistemas. Según nuestro juicio experto, tales amenazas son demasiado comunes en Chile como para no considerarlas como descriptor. Dentro de los riesgos naturales típicamente presentes en nuestras cuencas se tiene el volcanismo, terremotos, eventos de remoción en masa, riesgos glaciales (GLOFs) e incendios, por nombrar algunos ejemplos, que constituyen amenazas a la seguridad de los habitantes y a la infraestructura. La presencia de un proyecto hidroeléctrico en una zona expuesta a riesgos naturales puede incrementar los efectos de un desastre. Por ejemplo, un deslizamiento de cerro en un embalse puede generar una onda de gravedad similar a un tsunami la cual, de sobrepasar el muro, podría llevarlo al colapso generando una crecida explosiva hacia aguas abajo. Por otra parte, un embalse con capacidad de regulación puede atenuar una onda de crecida, con consecuencias beneficiosas en el corto plazo para la sociedad, pero efectos ecológicos y de largo plazo.

20. *Usos Múltiples*: Los proyectos hidroeléctricos influyen en otras actividades, distintas de la generación. Entre las más recurrentes están el riego y la regulación de crecidas. Este descriptor incluye la posibilidad de un uso integrado del recurso hídrico, compatibilizando la generación eléctrica con el riego, el agua potable, las pesquerías, el control de crecidas, la restauración fluvial u otros. También se consideran los eventuales conflictos que surjan a partir de intereses diversos sobre el uso del agua. En este sentido, la generación hidroeléctrica puede competir con otros usos. El uso múltiple se considera transversalmente en el cuerpo de WCD (2000), así como en sus Revisiones Temáticas sobre riego, abastecimiento de agua, y control de crecidas.

21. *Sinergias*: Este descriptor incorpora específicamente aquellos aspectos en que interactúan varios de los descriptores anteriores, muchas veces de manera impredecible. En general, se trata de interacciones complejas. Por ejemplo, un tramo *by-passeado* por una central de pasada puede quedar con un caudal ambiental insuficiente en verano (régimen de caudales), causando un aumento excesivo de la temperatura del agua (calidad del agua), con lo que el tramo se convierte en una barrera al paso de algunos organismos (conectividad). WCD (2000) considera sinergias en su Capítulo 3.

3.4 Esquema de sistematización de los estándares

La sistematización de los 16 distintos estándares encontrados en la búsqueda de literatura se llevó a cabo elaborando tablas-resumen, las que por un lado (**Tabla 1.** Descripción de estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico considerados en este trabajo), permiten conocer sus características principales de forma resumida y, por otra parte (**Tabla 2** Descripción de estándares según descriptor. El color rojo indica que el descriptor es considerado en el estándar analizado.**Tabla 3** Descripción de estándares según el nivel de profundidad o detalle con que se abordan los distintos descriptores.), grafican de manera rápida

y clara la cobertura temática de cada estándar, en términos de los 21 descriptores elegidos para analizarlos.

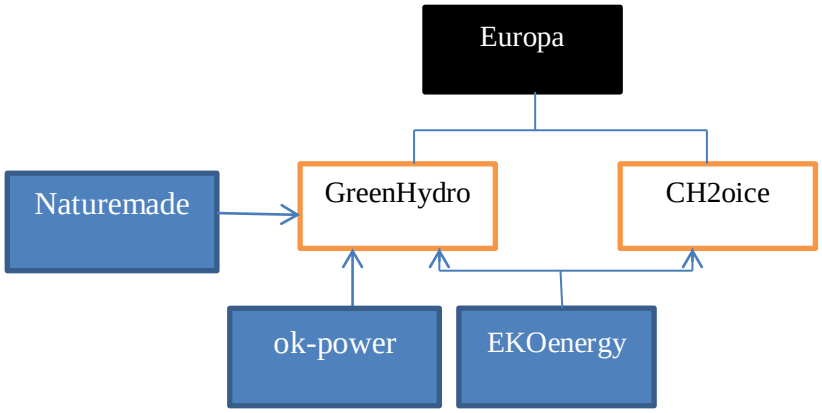
Sin embargo, antes de presentar estos resultados, es necesario informar acerca de las interrelaciones existentes entre varios de los estándares analizados, las que fueron apareciendo a medida que se revisaban los documentos de base así como la literatura asociada.

3.4.1 Interrelaciones entre estándares

Las dependencias que pudieron encontrarse entre los estándares analizados tienen que ver con cuatro aspectos: (i) Algunos estándares financieros corresponden a la aplicación en el sector privado de principios desarrollados previamente en organismos financieros multilaterales; (ii) la mayor parte de los esquemas de certificación se basan en un subconjunto reducido de estándares técnicos específicos para la hidroelectricidad y (iii) las relaciones de este último tipo dependen del continente de origen de las distintas certificaciones; y finalmente, (iv) muchos estándares, de una u otra manera, intentan adaptar las recomendaciones de la WCD (2000).

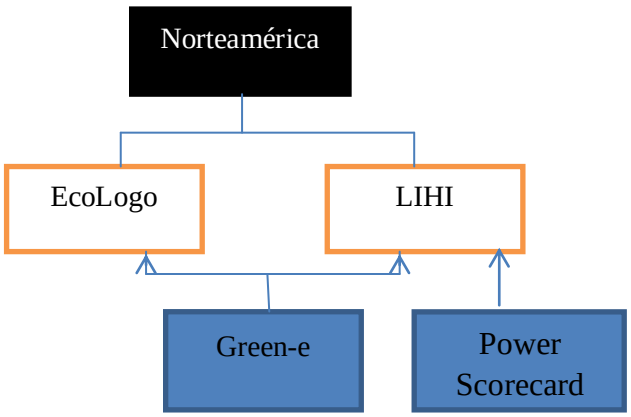
Los Principios del Ecuador (Equator Principles, 2013) se basan en los Estándares de Sustentabilidad Social y Ambiental de la IFC (2006) y en las Directrices Ambientales, de Salud y de Seguridad del Banco Mundial (IFC, 2007), a los que adhirieron una cantidad creciente de bancos privados, que financian grandes proyectos de desarrollo. Esta relación se evidencia, según Skinner y Haas (2014), ya que el 2012, tras un proceso que duró dos años, la IFC actualizó sus salvaguardas en consulta con las entidades financieras de los Principios del Ecuador. De hecho, los Principios del Ecuador están específicamente ligados a las salvaguardas del IFC (Skinner y Haas, 2014): cada vez que se actualizan estas últimas, al poco tiempo las Entidades Financieras agrupadas en los Principios del Ecuador hacen lo mismo.

Por otra parte, la gran mayoría de los esquemas de certificación para electricidad verde, al ser aplicados al sector hidroeléctrico, se basan en estándares técnicos para hidroelectricidad sustentable, o bien, en algunos casos, en otros sellos de certificación. El caso europeo, mostrado en la figura siguiente, es el más claro: en 2001, EAWAG, el Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología Acuática (Dübendorf, Zürich), colaborando con empresas de generación y distribución, creó el estándar técnico GreenHydro para hidroelectricidad sustentable, con dos niveles de exigencia: uno básico y otro con una serie de requerimientos con mayores estándares. Como se muestra en la siguiente figura, los esquemas de certificación Naturemade (en sus dos versiones), ok-power, y EKOenergy (suizo, alemán, y finlandés, respectivamente), se basan íntegramente en el estándar técnico GreenHydro, es decir, para certificar hidroelectricidad verde, exigen que el productor cumpla con los requisitos de GreenHydro. Es importante indicar que el sello EKOenergy también acepta certificar hidroelectricidad que cumpla con los requerimientos de CH2oice, que es un esquema italiano mucho más reciente.



En el caso de Norteamérica, hay dos esquemas independientes de certificación de hidroelectricidad sustentable: el Esquema del Low Impact Hydropower Institute (LIHI), que aplica exclusivamente al sector hidroeléctrico, y sólo dentro de los Estados Unidos, y el esquema EcoLogo, canadiense, que certifica todo tipo de electricidad renovable de bajo impacto, teniendo un procedimiento específico para el caso de la hidroelectricidad.

El esquema Green-e por otra parte, cuando hace referencia a electricidad verde proveniente de centrales hidráulicas, exige cumplir con los estándares del LIHI en Estados Unidos y los de EcoLogo, en Canadá. Por otra parte, la herramienta de evaluación de energías renovables Power Scorecard, cuando necesita evaluar proyectos de energía hidráulica, basa sus puntajes considerando si el proyecto está certificado LIHI (estándares más altos), o bien si sólo cumple con tener una licencia de la Federal Energy Regulatory Commission (FERC - estándar más bajo, que corresponde a la legislación nacional en los EE.UU.).



Según lo anterior, puede concluirse que existe un alto nivel de interrelación entre los distintos esquemas de certificación de electricidad verde, en lo que respecta a la hidroelectricidad. El

único sello de certificación que no guarda relación alguna con un estándar técnico o bien con otro esquema de certificación es el GreenPower australiano, que tiene sus propios criterios independientes.

Finalmente, y como investigan en detalle Skinner y Haas (2014), muchos estándares o salvaguardas sociales y ambientales para proyectos hidroeléctricos tienen como objetivo principal operacionalizar las guías y recomendaciones de la WCD (2000). Como se indicó en la introducción a este capítulo, y cómo enfatizan Yan (2010), Hurwitz (2014), y Skinner y Haas (2014), entre otros, el Informe de la Comisión Mundial de Represas (WCD, 2000) sigue siendo el estado del arte en cuanto a mejorar el desempeño social y ambiental de grandes proyectos de presas. Sin embargo, es un desafío aplicar recomendaciones tan generales a proyectos individuales, sin proponer primero estándares a un nivel más operativo.

Desde esa perspectiva, el Protocolo de Evaluación de la Sustentabilidad de la Hidroelectricidad (IHA, 2006 y 2011) guarda una relación directa con el trabajo de la Comisión Mundial de Represas (WCD, 2000), ya que se auto-identifica como un intento de operacionalizar las guías y recomendaciones de la WCD, algo que logra muy bien en la práctica, según Skinner y Haas (2014). La IHA (2011) identifica al Informe de la Comisión Mundial como un “punto importante de referencia para los distintos tópicos y temas considerados en el Protocolo”.

3.4.2 Estándares sistematizados

La **Tabla 1.** Descripción de estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico considerados en este trabajo corresponde a una descripción general de los distintos estándares de sustentabilidad del sector hidroeléctrico (*sensu lato*), considerados para análisis en el presente estudio. La **Tabla 2** Descripción de estándares según descriptor. El color rojo indica que el descriptor es considerado en el estándar analizado. indica qué descriptores temáticos considera cada uno de los estándares analizados. La **Tabla 3** Descripción de estándares según el nivel de profundidad o detalle con que se abordan los distintos descriptores.corresponde a una descripción de los distintos estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico que se han considerado para el análisis, según el nivel de detalle con el cual es tratado cada uno de los 21 descriptores temáticos en el documento de referencia del estándar. Los cuadrantes de colores, que son coincidentes con los de la **Tabla 2** Descripción de estándares según descriptor. El color rojo indica que el descriptor es considerado en el estándar analizado., se diferencian en tres colores, donde cada uno representa el nivel de detalle con que cada descriptor es abordado en el documento:

A	Documento considera o define principios, objetivos, lineamientos u otros aspectos de forma general. Estos contenidos pueden ser agrupados en algunas de las categorías o descriptores considerados, como también de materias relacionadas.
B	Documento entrega mayor precisión y detalle respecto a descriptor o materia relacionada. Por ejemplo, se refiere a enfoques, aspectos metodológicos, referencias bibliográficas procedimientos específicos o mecanismos de acción.
C	Documento se refiere específicamente a un estándar, criterio técnico o valor de referencia para una evaluación de desempeño o cumplimiento ambiental. Describe el estándar e indica cómo se llevará a cabo su implementación.
NC	No Considerado

Tabla 1. Descripción de estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico considerados en este trabajo

N°	Nombre del Estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
1	Estándares de Sustentabilidad de la Corporación Financiera Internacional: Políticas y normas de Desempeño (IFC, 2012)	Estándar Finan-ciero	2006	Estados Unidos	Orientar al cliente (desarrollador de un proyecto que solicita financiamiento a la IFC del Banco Mundial) en la identificación de los riesgos e impactos de su proyecto, con el objeto de ayudarle a prevenir, mitigar y manejar tales riesgos e impactos, de modo de hacer negocios de manera social y ambientalmente sustentable.	Surgen de la misión de la IFC del Banco Mundial, que es "fomentar inversiones sustentables del sector privado en los países en desarrollo, para ayudar a reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la gente."	Permite identificarlos riesgos e impactos durante toda la vida del proyecto. Aplica a todo tipo de proyectos de inversión.	No es legalmente vinculante; define aquellos cánones que el responsable del proyecto, financiado por la IFC, se debe comprometer a cumplir.	Normas que ofrecen orientación a clientes del Banco para identificar riesgos e impactos en proyectos de inversión financiados por la IFC. Contribuyen a prevenir, mitigar y manejar riesgos e impactos físico-ecológicos y socio-culturales. Constituyen referencias para realizar negocios de manera sustentable. Incluyen la obligación del cliente de considerar las partes interesadas y divulgar las actividades del proyecto.
2	Protocolo Evaluación de la Sustentabilidad de la Hidroelectricidad-Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA, 2006 y 2011)	Protocolo de evalua-ción de la sustenta-bilidad	2010	Reino Unido	Contribuir a promover sustentabilidad en sector hidroeléctrico, a través de la cuantificación de la sustentabilidad de un proyecto de central hidroeléctrica en particular, en cualquiera de sus etapas de desarrollo (incluyendo la fase temprana, donde se evalúan distintas alternativas).	Creado por el Foro de Evaluación de Sustentabilidad dela Hidroelectricidad, iniciativa de la IHA, grupo de industrias hidroeléctricascuya misión es promover un desarrollo hidroeléctrico sustentable, en conjunto con los gobiernos de Noruega, Islandia y Alemania, la WWF, The Nature Conservancy y el Banco Mundial,entre otros. Su objetivo es operativizar las reco-mendaciones de la WCD (2000), creando una herramienta de evaluación.	Herramienta de evaluación para las diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto hidroeléctrico: etapa temprana, preparación, implementa-ción y operación.	No vinculante (voluntario); específica-mente creado para evaluar sustentabi-lidad social, ambiental y económica de centrales hidroeléctricas .	Es un marco estandarizado para evaluar la sustentabilidad en el desarrollo y operación de proyectos de energía hidroeléctrica. Se compone de cuatro herramientas de evaluación independientes, que se pueden aplicar a las diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto. Se alienta la aplicación repetitiva de la metodología durante las distintas fases de un mismo proyecto. La herramienta para la etapa temprana no evalúa sustentabilidad, sino que ayuda a filtrar alternativas.

N°	Nombre del Estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
3	Principios del Ecuador (Equator Principles, 2013)	Estándar Finan-ciero (Código Corpora-tivo)	2003	Reino Unido	Garantizar que proyectos financiados por las instituciones financieras firmantes de estos Principios (EPFI según sus iniciales en inglés), se lleven a cabo en forma socialmente responsable y reflejen prácticas sólidas de gestión ambiental.	Son básicamente lo mismo que los Estándares de Sustentabilidad de la Corporación Financiera Internacional (IFC). Surgen debido a la necesidad de los bancos privados de evaluar los proyectos en términos ambientales y sociales, no bastando sólo con una evaluación económica para acceder a su financiamiento. En la actualidad, existen 79 instituciones, en 35 países, comprometidas con dichos Principios.	Los bancos aplican estos Principios de manera global, al financiamiento de proyectos, en todos los sectores industriales, a nivel mundial.	Voluntario, en función de políticas de las instituciones firmantes para asegurar que los temas sociales y ambientales reciban plena atención en el proceso de financiamiento de proyectos.	Son un marco de gestión de riesgo de crédito para determinar, evaluar y gestionar riesgos ambientales y sociales en operaciones de financiación de proyectos. Se aplican a proyectos de toda índole con costos de capital de US$ 10 millones o más. En los hechos, corresponden a la versión más simple de los Estándares Financieros de la IFC, y se actualizan correspondientemente, cada vez que estos últimos sufren algún cambio.
4	Política Operativa sobre Pueblos Indígenas (PPI) del BID – OP 765 (BID, 2006)	Guía Opera-tiva	2006	Estados Unidos	Establecer objeti-vos de largo plazo, principios, requeri-mientos, condicio-nes, y reglamentos para actividades del Banco relacio-nadas con pueblos indígenas. Busca crear condiciones en las cuales los pueblos indígenas puedan desarrollarse en armonía con su entorno mediante el uso de su potencial cultural, natural y social conforme a sus propias prioridades.	Surge tras duras críticas recibidas a causa de los severos impactos que han tenido sobre pueblos indígenas los mega-proyectos energéticos, en todas sus fases de desarrollo e implementación.	La PPI es aplicable a un proyecto si hay presencia indígena en su ámbito de influencia, y potencial afectación de estos pueblos; pueden ser beneficios o impactos negativos.	No vinculante a nivel general. Aplica sólo a proyectos de desarrollo financiados por el BID, para los cuales es política vinculante, que obliga al Banco y sus prestatarios a respetar los derechos de los pueblos indígenas.	Políticas de desarrollo que tratan los derechos y las inquietudes de pueblos indígenas.

N°	Nombre del Estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
5	Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID. Principios y Lineamientos (OP-710) (BID, 1999)	Guía Operativa	1999	Estados Unidos	Los lineamientos pretenden prestar asistencia al Banco y a los prestatarios a fin de (1) mitigar los efectos negativos del traslado forzoso de personas y comunidades y (2) prestar asistencia a las poblaciones afectadas para que puedan re-establecer sociedades y economías sustentables.	Muchos megaproyectos de desarrollo financiados por el BID en el pasado resultaron en fuertes impactos para las poblaciones reasentadas, los cuales, en algunos casos, se manifiestan hasta el día de hoy. Este documento surge en respuesta a las severas críticas recibidas por este banco multilateral.	Aplica en los casos de proyectos de desarrollo financiados por el Banco que causen el traslado involuntario de poblaciones.	Vinculante para los proyectos de desarrollo financiados por el BID.	Documento que enuncia los principios y estrategias que se han de aplicar en los casos de proyectos de desarrollo financiados por el Banco que causen el traslado involuntario de poblaciones. Se incluyen lineamientos concretos acerca de la preparación de planes de reasentamiento.
6	Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la Comisión Mundial de Represas, CMR (WCD, 2000)	Recomendaciones fruto de un diálogo multilateral	2000	Multilateral	Apoyándose sobre una base de datos global y casos de estudio detallados del desempeño financiero, ambiental y social de grandes presas, revisar la eficacia que han tenido tales proyectos en cumplir con sus beneficios predichos, y evaluar sus efectos socio-ambientales. Desarrollar criterios, pautas y estándares internacionalmente aceptables para su desarrollo.	Surge como recomendación de un encuentro entre la IUCN (asociación de ONG ambientalistas) y el Banco Mundial, en un contexto de fuertes polémicas generadas por la construcción de presas en el mundo y su efecto sobre el ambiente y las personas, y tras numerosos diálogos infructuosos entre las ONG, el sector privado, los gobiernos, personas afectadas por estas obras y las organizaciones internacionales.	Aplica en las etapas de planificación, construcción, operación, y desmantelamiento de represas	No es legalmente vinculante; ayuda a planificar, construir y operar las infraestructuras hídricas y energéticas, incluidas las represas	El informe de la CMR: "Represas y desarrollo: Un nuevo marco para la toma de decisiones" es una evaluación integral de cuándo, cómo y porqué los proyectos de represas tienen éxito o fracasan en alcanzar sus objetivos en materia de desarrollo. El marco para la toma de decisiones de la Comisión se basó en cinco principios esenciales: equidad, sustentabilidad, eficacia, toma de decisiones participativa y responsabilidad. Sigue siendo el estado del arte respecto de los impactos socio-ambientales de la hidroelectricidad, y de cómo mejorar el desempeño del sector hidroeléctrico.

N°	Nombre del Estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
7	Estándar del Instituto de Hidroelectricidad de Bajo impacto (LIHI, 2014)	Esquema de Certifica-ción	2000	Estados Unidos	Reducir los impactos nocivos al generar energía hidroeléctrica de embalse, mediante la creación de un estándar creíble y transparente para que los consumidores lo utilicen en la evaluación de sus productores de energía hidroeléctrica.	Fue creado para reducir los impactos nocivos de la generación de energía hidroeléctrica y, al mismo tiempo, fomentar un mercado que incentive a los productores a adoptar medidas de protección de los recursos ambientales, culturales y recreativos, equilibrando adecuadamente la protección de los recursos y la necesidad de generar energía hidroeléctrica.	Los criterios aplican a embalses construidos antes de 1998 y a sus modificaciones para agregar potencia a represas existentes. Instalaciones hidroeléctricas posteriores a 1998, centrales de pasada y de almacena-miento por bombeo quedan fuera de este esquema.	Voluntario; programa para certificar instalaciones hidroeléctricas de bajo impacto ambiental y cultural, basado en criterios ambientales objetivos.	Proporciona una evaluación de los impactos ambientales, culturales y recreativos de proyectos hidroeléctricos existentes, o propuestas para modificarlos. El programa está diseñado para ir más allá de la estructura variable de las leyes de cada estado (de los EE.UU.), diseñadas para proteger estos recursos. Para esto, el programa se basa en criterios de certificación objetivos con una base científica y sujetos a revisiones abiertas y comentarios públicos. Con esa certificación, el productor puede comercializar energía sustentable a los consumidores
8	Green-e (Center for Resource Solutions, 2015)	Esquema de Certifica-ción	1997	Estados Unidos	Certificar que la energía producida por el proyecto sea realmente sustentable a fin de permitir al consumidor tomar decisiones informadas y así promover el desarrollo de la generación sustentable.	Surge con la intención de fomentar la inclusión de las energías renovables en los mercados energéticos de EE.UU. y Canadá, donde existe la posibilidad de seleccionar la fuente desde la cual el consumidor compra su energía.	Criterios para proyectos de energías renovables en Canadá y EEUU. Aplica a proyectos hidroeléctricos de pasada, en canales de riego y de embalse, anteriores a 1997, deben certificarse LIHI en EEUU o EcoLogo en, Canadá.	Voluntario; programa que certifica las opciones de energía renovable ofrecidas por los servicios públicos y los vendedores en el mercado energético renovable.	Los criterios de certificación son revisados cada cinco años o cuando cambios en el mercado o políticas o tecnologías de las energías renovables así lo requieran. Los requisitos son específicos por Estado (EE.UU.) o Provincia (Canadá). Green-e Energy requiere que un vendedor de energía renovable certificada revele información clara y útil a los clientes potenciales, lo que permite a los consumidores tomar decisiones informadas.

N°	Nombre del Estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
9	Power Scorecard (Swanson *et al*., 2015)	Esquema de evaluación y comparación de la sustentabilidad	1997	EEUU	Ofrece un sistema de "puntuación" que los consumidores pueden utilizar para comparar la calidad ambiental de los productos de electricidad al momento de decidir su proveedor.	Creado porel Pace Energy Project; busca fomentar en los consumidores el uso del poder de elección en los mercados minoristas de electricidad, para así seleccionar opciones ambientalmente más sustentables. Incluye a representantes de Defensa del Medio Ambiente, Coalición de Energía del Noroeste, Izaak Walton League, Unión de Científicos Preocupados, y Consejo de Defensa de los Recursos Naturales.	Pone nota a los proyectos de generación según su nivel de impacto. Analiza varios sistemas de producción, hidroeléctrica. Utiliza la certificación del LIHI y los lineamientos de la FERC (Federal Energy Regulatory Commission) para entregar su puntaje.	Difiere de todos los demás estándares, ya que no aplica al proponente. En este caso, es el consumidor quien usa esta herramienta de evaluación para tomar decisiones informadas.	No es un esquema de certificación en el sentido estricto, es más bien una metodología para clasificar proyectos de generación de electricidad en función de sus efectos sobre el ambiente. Para la clasificación de la hidroelectricidad utiliza como criterio si es que un proyecto ha sido certificado LIHI (mejor caso), si ha sido sólo aprobado por la FERC (caso intermedio), o bien si no tiene ninguno de los mínimos requisitos necesarios.
10	GreenPower (NGPSG, 2015)	Esquema de Certificación	1997	Australia	Permitir a los productores certificar su energía como sustentable, entregando confianza al consumidor en la objetividad de los criterios evaluados, fomentando la demanda por energía renovable en Australia. Esto dará paso a la instalación de nuevas fuentes de energía renovable, disminuyendo así las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la electricidad.	El programa nace por la necesidad de promover el desarrollo de las energías sustentables en Australia luego de la apertura del mercado eléctrico minorista. El esquema fue producto de un proceso de consulta entre organizaciones gubernamentales, la industria de la energía y diversas ONG como la Asociación Australiana de Consumidores, Greenpeace, la Fundación Australiana para la Conservación y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).	Certifica los proyectos de energía sustentables en Australia posteriores a 1997. En hidroelectricidad abarca todas las fases del proyecto: consulta ciudadana, pre proyecto, proceso constructivo, operación y abandono.	Voluntario; programa que certifica las opciones de energía renovable ofrecidas por los servicios públicos y los vendedores en el mercado energético renovable.	Esquema administrado por el gobierno, que permite a los hogares y las empresas australianas desplazar su consumo de electricidad a energías renovables certificadas, que se añaden a la red en su nombre. Esto genera en Australia un aumento en la matriz energética del aporte de energías sustentables producto de la demanda desde el sector minorista.

N°	Nombre del estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
11	EcoLogo (Environmental Choice Program, 2002)	Esquema de Certifica-ción	1988	Canadá	Transitar desde la generación con fuentes no renovables a fuentes sustentables en el territorio canadiense, mediante una certificación que permita a los consumidores tomar decisiones informadas en el mercado eléctrico minorista.	Creado por el gobierno canadiense para permitir la revisión del "ciclo de vida" de las fuentes de generación eléctrica, para entregar información confiable a los consumidores en el naciente mercado energético minorista. Es el esquema más antiguo para Norteamérica.	Certifica a las fuentes proveedoras de energía como sustentables aplicando criterios a lo largo de todo su ciclo de vida. En hidroelectri-cidad, evalúa pre-proyecto, proceso constructivo, operación y abandono.	Voluntario; Exigencias más altas para los proyectos de energías sustentables que el mínimo legal canadiense.	Fundado en 1988 y adquirido por Underwriters Laboratories (UL) en 2010, cuenta la historia de desempeño ambiental de un producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Esto permite a los compradores establecer claramente cuáles son los productos más sustentables y proporciona una certificación confiable a los productores que cumplen con el objetivo de sustentabilidad. Hay más de 350 especificaciones y normas que referencian a EcoLogo en el mundo.
12	EKOenergy (EKOenergy, 2013)	Esquema de Certifica-ción	2013	Finlan-dia	Su propósito es ayudar a los proveedores europeos de electricidad a vender un produc-to sustentable, reconocible. Ayuda a los consumidores a tomar decisiones informadas en el mercado eléctrico minorista europeo. Una parte del precio de la electricidad verde se destina a acciones y medidas ambientales que no tendrían lugar sin la compra de esta energía.	EKOenergy es el resultado de una consulta efectuada en base al Código ISEAL de Buenas Prácticas para el Establecimiento de Estándares Sociales y Ambientales. Se consultó a ONG medioambientales, proveedores de electricidad, productores de electricidad, consumidores, organizaciones de consumidores y autoridades.	Certifica a las fuentes proveedoras de energía como sustentables. No tiene sistema propio para hidroelectri-cidad, por loque sólo puede certificar proyectos hidroeléctricos que han obtenido anteriormente los sellos CH2oice oNaturemade Star.	Voluntario; Esquema válido en todos los países europeos.	El sello EKOenergy resulta de un proceso de consulta reconocido por las partes interesadas en todos los países europeos. Cuenta, además, con un fondo ambiental financiado con un porcentaje de las ventas en el mercado eléctrico minorista de los proveedores certificados, el que se invierte en energía sustentable y recuperación de servicios ambientales.

N°	Nombre del estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
13	Naturemade (VUE, 2014)	Esquema de Certifica-ción	1999	Suiza	Esquema que certifica la producción de energía sustentable, Busca crear un esquema creíble y confiable basado en criterios científicos, que permita a los consumidores seleccionar la fuente que emite la energía que consume.	Creado por la Asociación para el Uso Ambiental-mente Racional de la Energía (Verein für Umweltgerechte Energie – VUE). Sus miembros son organizaciones ecologistas, de consumi-dores, empresas, productores de energía y consumidores industriales de energía renovable. Los miembros de VUE persiguen un objetivo común: promover nuevas energías renovables y productos de energía verde con el fin de proteger el clima y el ambiente.	El esquema contiene criterios para todas las etapas de los proyectos de energías sustentables. Se consideran las plantas de energía micro-hidroeléctri-cas, las centrales de paso, y centrales en embalses, incluyendo los de agua potable. No considera centrales de bombeo.	Voluntario, con altos requisitos científicos que buscan asegurar la sustentabili-dad ambiental de la energía producida en una central.	Cuenta con dos niveles de certificación, Naturemade Basic, que corresponde a los criterios de la normativa legal suiza, y Naturemade Star con criterios científicos adicionales, superiores a los criterios legales. Para la certificación de proyectos hidroeléctricos, se basa en los estándares técnicos GreenHydro, desarrollados por el Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (EAWAG).
14	ok-power (EnergieVision e.V., 2013)	Esquema de Certifica-ción	2001	Alema-nia	Velar por la transparencia y protección del consumidor en el mercado de la electricidad ecológica mediante la certificación de los productores. Promover el desa-rrollo de proyectos energéticos sustentables, apoyando con financiamiento a proyectos verdes desfinanciados.	Criterios de evaluación desarrollados por la asociación independiente EnergieVision e.V., apoyada por el Verbraucherzentrale NRW y el Öko-Institut de Friburgo, para entregar información confiable en el mercado eléctrico minorista.	Tiene criterios distintos para las distintas etapas de los proyectos de energía sus-tentable. En hidroelectrici-dad, certifica directamente a centrales de pasada y mo-dificaciones; en proyectos más comple-jos, usa el estándar GreenHydro.	Voluntario; Esquema de certificación que permite a los productores demostrar que producen energía sustentable.	La certificación ok-power utiliza criterios claros y transparentes para acreditar que las plantas generadoras de energía realmente sean sustentables. Está dirigida a nuevos proyectos de centrales de generación eléctrica sustentable, no solo hidroeléctricas, sino también de biomasa, fotovoltaicas, y eólicas. Para hidroelectricidad sigue los principios del estándar técnico GreenHydro. Crea un fondo de desarrollo de las energías sustentables, mediante un cobro a los productores.

N°	Nombre del estándar	Tipo de estándar	Año de creación	País de origen	Objetivo	Contexto de su creación	Alcance	Carácter	Descripción
15	GreenHydro	Estándar técnico	2001	Suiza	Busca integrar a la hidroelectricidad como energía sustentable económicamente, con una certificación objetiva en la que puedan confiar los consumidores. Por el lado ambiental, apoya el crecimiento de la generación sustentable y disminuye los impactos negativos de la generación hidroeléctrica.	Con un proyecto entre 1998 y 2001, el Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, EAWAG, generó los requerimientos básicos para la producción de hidroelectricidad sustentable. Luego, éstos se entregaron a expertos externos, quienes revisaron los criterios y contribuyeron con comentarios y revisiones.	Criterios científicos aplicables para todas las etapas de los proyectos hidroeléctricos y a todos los tipos de proyectos, con una estructura simple que plantea expresamente cuáles impactos estudiar para cada tipo de proyecto.	Voluntario; contiene criterios más rigurosos que la ley suiza para certificar hidroelectrici-dad sustentable.	Esquema que certifica los proyectos hidroeléctricos como “instalaciones de hidroelectricidad verde”. Contiene dos niveles: uno básico, que sigue la exigencia legal en Suiza, y uno científico sustentable. Utilizado en conjunto con Naturemade star certifica la instalación hidroeléctrica verde como energía sustentable. Cuenta con fondo de eco-inversiones para reinvertir en los sistemas fluviales donde se encuentran las instalaciones.
16	CH2oice	Esquema de certifica-ción	2011	Italia	Esquema de certificaciones específico para instalaciones hidroeléctricas de alto estándar ambiental, explícitamente coherente con los requisitos de la Directiva Marco del Agua. Permite al productor certificar la sustentabilidad de suproyecto en el contexto europeo.	Procedimiento desarrollado por el Centro Italiano de Restauración de Ríos (CIRF), con el apoyo de Medio Ambiente de Italia, APER, Estudio Frosio y WWF, como parte de CH2oice, co-financiado por Energía Inteligente para Europa.Procedimiento de certificación técnica y económicamente factible con criterios de evaluación para identificar oportunidades más sustentables de generación de energía hidroeléctrica.	Verifica los impactos al momento de la operación de los proyectos, pero además genera un documento adicional con directrices para la generación de proyectos nuevos, que cumplan con los aspectos evaluados desde su concepción.	Voluntario; busca ir más allá de los criterios de la DMA (Directiva Marco del Agua), integrando el ambiente terrestre en el análisis.	Metodología general de la DMA (Directiva Marco del Agua) - acordada por los socios del proyecto CH2oice, en que se abordan los principales impactos que surgen de las experiencias pasadas y de las posiciones de los actores involucrados. Método definido y probado en Italia y Eslovenia.Contiene directrices para los responsa-bles públicos y las empresas de generación hidroeléctricas, para la ubicación, construc-ción y gestión de nuevas plantas hidroeléctricas "verdes".

Tabla 2 Descripción de estándares según descriptor. El color rojo indica que el descriptor es considerado en el estándar analizado.

Categoría	N°	Descriptor	Documento																
			Estándares de Sustentabilidad de la IFC	Protocolo de Evaluación de Sustentabilidad de la IHA	Principios del Ecuador	Política operativasobre Pueblos Indígenas del BID	Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID	Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la WCD	Estándar del Instituto LIHI	Esquema de certificación Green-e Energía	Power Scorecard	Esquema de certificación GreenPower	Esquema de certificación EcoLogo	Esquema de certificación EKOenergy	Esquema de certificación Naturemade	Esquema de certificación ok-power	Estándar GreenHydro	Esquema de certificación CH2oice
Socio-Cultural	1	Reasentamiento de población	■	■	■		■	■										
	2	Pueblos originarios	■	■	■	■		■	■	■	■							
	3	Ámbito de influencia		■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4	Consulta, participación y acuerdos	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	5	Medios de vida y recursos naturales		■				■	■	■	■	■	■	■	■			
	6	Bienestar social y calidad de vida	■	■	■			■	■	■	■							
	7	Vulnerabilidad y riesgo social	■	■	■			■										
	8	Inclusión social y género	■	■	■			■										
	9	Condiciones laborales	■	■	■			■										
	10	Derechos humanos	■	■	■			■										
	11	Patrimonio cultural, histórico y arqueológico	■	■	■			■	■	■	■	■	■					
	12	Mitigación, monitoreo y compensación	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	13	Paisaje	■	■	■			■	■	■	■	■		■	■	■	■	
Físico-Ecológico	14	Régimen de caudales	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	15	Conectividad		■				■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
	16	Gestión de embalses	■	■	■			■					■	■	■	■	■	■
	17	Sedimentos y morfología	■	■	■			■				■		■	■	■	■	■
	18	Calidad del agua	■	■	■			■	■	■	■	■	■		■	■	■	■
	19	Seguridad y riesgos naturales	■	■	■			■										■
	20	Usos múltiples	■	■	■			■	■	■	■	■			■			
	21	Sinergias	■	■	■			■								■	■	■

Tabla 3 Descripción de estándares según el nivel de profundidad o detalle con que se abordan los distintos descriptores.

Categoría	N°	Descriptor	Documento															
			Estándares de Sustentabilidad de la IFC	Protocolo de Evaluación de Sustentabilidad de la IHA	Principios del Ecuador	Política operativa sobre Pueblos Indígenas del BID	Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID	Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la WCD	Estándar del Instituto LIHI	Esquema de certificación Green-e Energía	Power Scorecard	Esquema de certificación GreenPower	Esquema de certificación EcoLogo	Esquema de certificación EKOenergy	Esquema de certificación Naturemade	Esquema de certificación ok-power	Estándar GreenHydro	Esquema de certificación CH2oice
Socio-Cultural	1	Reasentamiento de población	C	A	A	NC	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	2	Pueblos originarios	C	A	A	C	NC	B	B	B	B	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	3	Ámbito de influencia	NC	B	NC	NC	NC	C	B	B	B	A	A	A	B	A	B	C
	4	Consulta, participación y acuerdos	C	C	B	NC	NC	C	B	B	B	A	A	A	B	A	C	NC
	5	Medios de vida y recursos naturales	NC	B	NC	NC	NC	C	B	B	B	A	A	A	B	NC	NC	NC
	6	Bienestar social y calidad de vida	C	B	A	NC	NC	C	B	B	B	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	7	Vulnerabilidad y riesgo social	B	B	A	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	8	Inclusión social y género	A	A	A	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	9	Condiciones laborales	C	B	A	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	10	Derechos humanos	A	A	A	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	11	Patrimonio cultural, histórico y arqueológico	C	C	A	NC	NC	C	C	B	B	A	A	NC	NC	NC	NC	NC
	12	Mitigación, monitoreo y compensación	B	C	A	NC	NC	C	B	B	B	A	A	A	A	A	C	NC
	13	Paisaje	A	B	A	NC	NC	B	C	B	B	A	NC	A	B	A	C	NC
Físico-Ecológico	14	Régimen de caudales	B	B	B	NC	NC	B	B	A	B	A	B	C	A	A	C	C
	15	Conectividad	NC	B	NC	NC	NC	B	B	A	B	A	B	NC	B	A	C	C
	16	Gestión de embalses	A	A	A	NC	NC	B	NC	NC	NC	NC	A	B	C	A	C	C
	17	Sedimentos y morfología	A	B	A	NC	NC	B	NC	NC	NC	A	NC	B	B	A	C	C
	18	Calidad del agua	A	B	A	NC	NC	A	C	B	B	A	A	NC	B	A	C	C
	19	Seguridad y riesgos naturales	A	A	A	NC	NC	B	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	A
	20	Usos múltiples	A	B	A	NC	NC	B	B	B	B	A	NC	NC	C	NC	NC	NC
	21	Sinergias	A	A	A	NC	NC	B	NC	NC	NC	NC	NC	NC	A	A	B	B

3.4.3 Análisis teórico de aplicabilidad y de brechas

A continuación se entregan las fichas-resumen que presentan de manera más detallada las principales características, requerimientos, experiencias y críticas de cada uno delos distintos estándares incluidos en esta síntesis, así como un análisis preliminar de su importancia y potencial aplicabilidad al caso chileno.

En cada ficha-resumen se entrega la siguiente información y análisis, manteniendo siempre el mismo orden en la presentación:

- Una descripción del estándar mucho más detallada que aquella mostrada en la **Tabla 1.** Descripción de estándares de sustentabilidad para el sector hidroeléctrico considerados en este trabajoque incorpora una narración extendida acerca de la historia, contexto de creación y objetivos del estándar, describe su proceso de construcción (selección de los criterios), y resume los aspectos principales cubiertos por el estándar, así como sus alcances. También se incluye una reseña del procedimiento de aplicación del estándar, en la medida que éste se encuentre detallado en los documentos de base.
- Los requerimientos técnicos, normativos e institucionales básicos para su aplicación, que hacen referencia a las condiciones mínimas necesarias para la aplicación del estándar en países distintos al de su origen.
- Experiencias de su aplicación, incluyendo también evaluaciones retrospectivas o post-hoc de algunos de los estándares, así como críticas, tanto al estándar en sí como a sus aplicaciones. En este ítem se consideran los resultados de tales aplicaciones, así como sus costos y esfuerzos involucrados.
- Un análisis teórico de la importancia del estándar, en cuanto a su posible aplicabilidad al caso chileno, en términos de su frecuencia de uso, integralidad, carácter, alcance, nivel de detalle con los distintos descriptores temáticos, ventajas y desventajas, aplicabilidad específica a la hidroelectricidad y pertinencia territorial.

Además, para los cinco estándares más relevantes, según indicó el análisis de la información anterior (ver Sección 3.4: “Análisis de los Estándares”), se efectúo un análisis teórico de las brechas y de las posibilidades de implementación. En el capítulo conclusivo, se alimenta de la información recabada en las entrevistas, así como de los puntos de vista de los asistentes al Seminario y al Taller internacionales para selección final de los estándares más relevantes para el caso chileno.

Los criterios generales para analizar los estándares y seleccionar los cinco estándares más relevantes preliminarmente, guardaron relación con los siguientes cinco aspectos:

1. Enfoques, criterios y métodos
2. Aplicaciones internacionales
3. Aspectos institucionales y normativos
4. Aplicabilidad específica al sector hidroeléctrico
5. Pertinencia territorial para el caso chileno

Para facilitar la comparación, se escogió una serie de indicadores simples para cada uno de los estándares, que reflejan los criterios anteriores:

Variedad de descriptores: Se refiere a qué categoría disciplinaria de descriptores se enfoca el estándar (Tabla 2 **Descripción de estándares según descriptor. El color rojo indica que el descriptor es considerado en el estándar analizado.**): "Integral" si incluye gran parte de éstos, "Bastante integral" si incluye variados descriptores de ambas categorías, "Socio-cultural" si está enfocado en los descriptores socio-culturales y "Físico-ecológico" si está enfocado en los descriptores Físico-ecológicos.

Profundidad en los descriptores: Se refiere al grado de profundidad con que se consideran los distintos descriptores temáticos, así como al sesgo respecto de las categorías de descriptores (Tabla 3 **Descripción de estándares según el nivel de profundidad o detalle con que se abordan los distintos descriptores.**). "Detallado" si incluye varios descriptores en nivel C, "Intermedio" si la mayoría de los descriptores están en nivel B, y "Superficial" si están mayoritariamente en nivel A. Al cruzar con las categorías disciplinarias (variedad de descriptores), resultan clasificaciones como: "Detallado/socio-cultural y Superficial/Físico-ecológico", o bien "Superficial/Integral", o bien "Intermedio/Bastante integral".

Aplicación internacional: Se refiere a la cantidad de países en que se ha aplicado. "Alta" si es un estándar que se aplica a lo largo del mundo, "Intermedia" si se aplica a un solo continente o región específica, "Poco" si sólo se aplica al país en el cual fue desarrollado.

Operatividad: Grado de dificultad en su aplicación en términos de tiempo, recursos y necesidad de procesos previos. "Alta" si la operatividad es relativamente simple, "Intermedia" si la operatividad implica una inversión importante para su aplicación, "Baja" si se requiere de gran cantidad de procesos previos o información, alto gasto de recursos y tiempo.

Especificidad para la Hidroelectricidad: ¿es el estándar específico para hidroelectricidad? "Sí" si el estándar es específico para hidroelectricidad, "Represas" si es específico para proyectos de represas, "Electricidad" si considera otras tecnologías de producción de energía, "No" si incorpora todo tipo de proyectos de desarrollo.

Aplicabilidad a Tamaños o tipo de proyecto: Para el caso de estándares no específicos a hidroelectricidad se divide en "Grandes" si son proyectos de inversión considerables, "Pequeños" si son proyectos de baja inversión a escala muy local o "Todos" si no se hace diferencia entre tamaño de los proyectos. Para el caso de estándares específicos a hidroelectricidad se divide en "Represas" si sólo considera proyectos de embalses, "Pasada" si sólo considera centrales de paso o "Todos" si no hace diferencia entre los tipos de centrales.

Los resultados de este análisis se reflejan en la **Tabla 6** Análisis comparativo de los distintos estándares considerados en este trabajo

Basandose en lo anterior, los cinco estándares considerados preliminarmente fueron el Protocolo de Evaluación de la Sustentabilidad de la Hidroelectricidad (IHA, 2011), la Política Operativa sobre Pueblos Indígenas del BID (2006), los Principios y Lineamientos respecto de Reasentamiento Involuntario en Proyectos del BID (1999), los Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la Comisión Mundial de Represas (WCD, 2000), y el Estándar GreenHydro (Bratrich y Truffer, 2001). En las 16 fichas a continuación, los cinco estándares escogidos preliminarmente para este análisis teórico de brecha y aplicabilidad se indican con un asterisco.

1. Estándares de Sustentabilidad de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

a.) Descripción detallada:

La Corporación Financiera Internacional (IFC) del Banco Mundial aplica un conjunto de Normas de Desempeño, de modo que los proyectos del sector privado que financia sean exitosos, minimizando el riesgo. Según este esquema, un desempeño correcto involucra buscar la sustentabilidad social y ambiental de tales proyectos, examinándolos a la luz de ocho Normas de Desempeño, que tienen relación con los siguientes aspectos:

1. Sistemas de Gestión y Evaluación Social y Ambiental.
2. Trabajo y Condiciones Laborales.
3. Prevención y Disminución de la Contaminación.
4. Salud y Seguridad de la Comunidad.
5. Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario.
6. Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sustentable de los Recursos Naturales.
7. Pueblos Indígenas.
8. Patrimonio Cultural.

Cada norma de desempeño contiene requisitos específicos, que deben ser cumplidos por el cliente, acorde a la naturaleza y tamaño de su proyecto. En aquellos casos en que sea imposible evitar impactos adversos sobre los trabajadores y las comunidades, este enfoque busca reducir, mitigar, y/o compensar tales impactos.

El examen social y ambiental que efectúa la IFC a una propuesta de proyecto es un factor importante a la hora de decidir si se financia o no tal proyecto.

Procedimiento de aplicación:

Cuando un proponente desea recibir financiamiento de la IFC, ésta realiza un examen social y ambiental del proyecto. La duración y profundidad del examen depende de la naturaleza y dimensión del proyecto y del nivel de riesgos e impactos asociados. Esta evaluación se realiza para cualquier actividad que busque financiamiento de parte de la IFC, sea en la etapa de pre proyecto, construcción u operación. En caso de que la evaluación entregue un nivel alto de impactos, la IFC trabaja en conjunto con el proponente para disminuir y mitigar estos impactos.

Los resultados del examen social, así como su eficacia en la generación de propuestas de mejora para el proyecto, serán mayores si la intervención de la IFC es desde el comienzo del proyecto, lo que ayudará al cliente a mejorar durante todas las etapas de desarrollo.

El examen considera tres aspectos principales:

-Riesgo e impactos evaluados por el cliente.
-Compromiso y capacidad del cliente para manejar los impactos esperados.
-Papel de terceros en el cumplimiento de las Normas de Desempeño.

En el caso de que los impactos sean significativos para algunos actores, se debe asegurar que el proyecto cuente con el apoyo de los grupos afectados y que se disponga de medidas de compensación exitosas.

Si evaluación de riesgos e impactos realizada por el proponente no alcanza los requisitos mínimos de la IFC, el mismo proponente deberá mandar a realizar una evaluación más profunda, por medio de expertos independientes.

Una vez que el financiamiento ya está comprometido, la IFC supervisa las inversiones mediante los siguientes métodos:

- Análisis de informes de monitoreo presentados por el proponente, en formato predefinido en conjunto con la IFC.
- Realizar visitas al sitio para proyectos con alto riesgo de impactos sociales.
- Examinar el desempeño del proyecto en cuanto a los compromisos asumidos.
- Alentar al cliente a entregar la información de forma pública.

En caso de que el proponente no cumpla con los compromisos adquiridos, la IFC intentará que el proponente mejore sus prácticas, con el fin de lograr los objetivos propuestos. En el peor de los casos, el proponente deberá devolver el préstamo realizado, en conjunto con todas las cláusulas adquiridas en el contrato de préstamo.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Un sistema de evaluación integral que permita identificar los impactos y riesgos asociados al proyecto.
- Implementar una etapa temprana de consulta y participación, y que ésta sea una instancia permanente durante todo el ciclo de vida del proyecto.
- Un plan de seguimiento del desempeño ambiental y social durante todo el transcurso del proyecto.
- La ejecución de acciones necesarias para prevenir y minimizar los riesgos e impactos para los trabajadores, las comunidades afectadas y el medio ambiente, y para compensarlos en los casos en los que persistan impactos residuales.
- Un sistema de evaluación de los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales, que permita categorizar los proyectos.
- La ejecución de acciones necesarias para prevenir y minimizar los riesgos e impactos ambientales y sociales.
- Vincular los estándares con las leyes, reglamentos y permisos ambientales y sociales del país donde se desean aplicar, y establecer un compromiso que se cumplirá con todos ellos.
- Desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental y Social y elaborar un Plan de Gestión Ambiental y Social.
- Realizar participación efectiva de los grupos de interés de manera continuada, estructurada y culturalmente adecuada para las comunidades afectadas.
- Definir un mecanismo de quejas concebido para recibir y facilitar la resolución de las preocupaciones y las quejas relacionadas con el desempeño ambiental y social del Proyecto.
- Llevar a cabo una revisión independiente de la documentación de la evaluación.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

La única publicación encontrada que documente de alguna forma la experiencia de aplicación de los Estándares dela IFC corresponde a CAO (2010), donde se evalúa la implementación de los estándares de la IFC en aquellos aspectos que tengan impacto directo en las comunidades locales y en las relaciones comunidad-compañía. No se trata, sin embargo, de una experiencia

de aplicación propiamente tal, a la escala de un proyecto, sino de una evaluación a escala global del desempeño del enfoque respecto de algunos de los temas cubiertos por los Estándares dela IFC, con observaciones de un alto grado de generalidad.

La Halifax Initiative Coalition (HIC, 2006), sintetiza una gran cantidad de diferentes críticas a las políticas dela IFC. Por ejemplo, en 2003, la Oficina del Ombudsman (CAO) criticó a la IFC por (i) no implementar rigurosamente sus políticas; (ii) por financiar a compañías con un compromiso despreciable a la responsabilidad social y ambiental; y (iii) por no invertir en proyectos que reduzcan la pobreza y promuevan la sustentabilidad. La CAO también hizo notar la inadecuada consideración de los aspectos sociales, incluyendo las evaluaciones sociales y aspectos laborales. HIC (2006) indica que, a pesar de las críticas recibidas, los nuevos Estándares dela IFC (2006) tienen una serie de problemas. Hay un cambio hacia un sistema más flexible, que depende fuertemente de la discrecionalidad de los clientes y de las autoridades dela IFC. Existen grados de libertad demasiado amplios en su aplicación, y se tolera el no-cumplimiento, en la medida que los clientes mejoren sus procedimientos en el tiempo.

Además, según HIC (2006), la IFC no le exige a sus clientes que cumplan con sus estándares durante todo el ciclo de vida del proyecto, limitándose a "alentarlos a que continúen cumpliendo los estándares una vez que la IFC haya abandonado el proyecto". Finalmente, en el caso que los clientes no cumplan, la IFC se compromete a "trabajar con el cliente en la medida de lo posible para devolverlo al cumplimiento, y si el cliente falla en este aspecto, a tomar medidas cuando sea apropiado". El problema es que no se define taxativamente a qué se refieren las expresiones "en la medida de lo posible" y "cuando sea apropiado", lo que compromete la aplicación de los estándares.

HIC (2006) concluye que los nuevos estándares de la IFC le entregan un rol mayor al cliente, ya que dependen más de información generada por éste que del monitoreo interno del sector privado. En el pasado, era un experto independiente quien producía la evaluación del proyecto, mientras que ahora es el cliente quien prepara la evaluación de impacto ambiental y social. Como resultado de esto, el cliente influirá sobre, e incluso determinará, el rango de aspectos a ser evaluados por la IFC. A su vez, a las comunidades afectadas no se les garantiza la oportunidad de revisar el plan de acción de un proyecto; deben tener fe que la IFC y el cliente se encargarán de sus preocupaciones.

Según HIC (2006), al anunciar sus nuevos estándares, la IFC se planteó como una institución líder en el desarrollo de estándares socio-ambientales internacionales para el sector privado. Sin embargo, al revisar los estándares de otras instituciones, HIC (2006) plantea que los de la IFC no son siempre rigurosos, particularmente en los temas de cambio climático, derechos humanos, protección de los pueblos originarios y de la biodiversidad.

Finalmente, HIC (2006) indica que los nuevos estándares hacen poco para resolver lo indicado por CAO, en el sentido de que la IFC no escoge proyectos cuyo objetivo sea la superación de la pobreza. El nuevo sistema está basado en una mayor flexibilidad y subjetividad, sin un contrapeso de rendición de cuentas y transparencia. Debido a esto, muchos actores son críticos de los nuevos estándares.

Skinner y Haas (2014), al comparar las recomendaciones de la WCD (2000) con una serie de otros estándares menos exigentes, incluyendo los Estándares de la IFC y los Principios del

Ecuador, destacan que sólo los Estándares de la IFC específicamente recomiendan incorporar un monitoreo continuo a lo largo del ciclo de vida del proyecto, tal como recomienda WCD (2000), de modo de ir construyendo capacidad para el cumplimiento; por otra parte, las demás salvaguardas revisadas por Skinner y Haas (2014; Banco Mundial, Principios del Ecuador, Bancos Multilaterales) se enfocan primariamente en una decisión puntual respecto del financiamiento. Esto se contrapone a lo indicado por CAO (2010) en el sentido que la IFC "sólo alentaría" a sus clientes a que esto fuera así, sin imponerles condiciones fuertes para asegurarse del cumplimiento.

Concordando con HIC (2006), International Rivers (2008) indica que varias organizaciones de la sociedad civil han criticado los Estándares de la IFC por encontrarlos demasiado débiles en algunos aspectos clave, y por su lenguaje vago y flexible, que deja consideraciones importantes a discreción de sus clientes en el sector privado. Muchas de las críticas de International Rivers (2008) se centran en los aspectos que siguen:

- Consulta, participación y acuerdos: Existen carencias en la retroalimentación a las comunidades y en la función informativa sobre los beneficios para el desarrollo, que minan los esfuerzos para establecer relaciones constructivas y apoyo comunitario.

- Mitigación, monitoreo y compensación: Existe desfase en la aplicación de esta norma, lo que debilita los esfuerzos para establecer relaciones constructivas y asegurar el apoyo de la comunidad. Más aún, la claridad de los requisitos para la compañía cliente, establecidos en los planes de acción, varía a través de las inversiones.

- Los planes de acción a menudo no son divulgados a las comunidades, y no se las pone al día en cuanto al progreso de la implementación.

- No se está involucrando a las comunidades de manera consistente en las discusiones relacionadas a las actividades de mitigación de los impactos.

d.) Importancia del estándar:

No se pudo encontrar información acerca de la frecuencia de utilización de este estándar, pero sin lugar a dudas es globalmente importante, debido al alcance que tiene la IFC en financiar proyectos e influir sobre otras entidades financieras. Sólo el 2005, el portafolio dela IFC alcanzó a más de 19.3 billones de dólares (HIC, 2006). Por otra parte, varias entidades financieras privadas han adoptado estas mismas normativas internas de la IFC a través de la iniciativa de los "Principios del Ecuador". En total, instituciones financieras responsables de más del 80% del financiamiento de proyectos a nivel global aplican voluntariamente las políticas y sistemas de gestión ambiental dela IFC a sus préstamos.

En cuanto a su integralidad, estos estándares sólo tocan tangencialmente los aspectos físico-ecológicos; están realmente centrados en lo socio-económico-cultural. A pesar de ello, se observan deficiencias en el grado de detalle con que se abordan algunos de los descriptores, como los medios de vida y recursos naturales, inclusión social y género, y derechos humanos.

Se trata de estándares muy generales, que aplican a todo tipo de proyectos de desarrollo, por lo cual su aplicabilidad a la hidroelectricidad es muy poco específica en cuanto a las temáticas ambientales.

2. Protocolo de Evaluación de la Sustentabilidad de la Hidroelectricidad (IHA)*

a.) Descripción detallada:

Siguiendo una de las recomendaciones fundamentales de la Comisión Mundial de Represas (WCD, 2000), la *International Hydropower Association* (IHA), una organización relacionada con la industria hidroeléctrica, en conjunto con *The Nature Conservancy* (TNC), el Banco Mundial, y WWF, lanzó en Marzo de 2008 un Foro de Evaluación de la Sustentabilidad en la Hidroelectricidad (HSAF en sus iniciales inglesas), el cual sesionó durante dos años y medio. Su objetivo fue generar una mejor herramienta de evaluación de la sustentabilidad para medir y guiar el desempeño del sector hidroeléctrico, de modo de proveer una mayor consistencia en la evaluación de la sustentabilidad de proyectos hidroeléctricos. Por diseño, el Protocolo (HSAP en sus iniciales en inglés) está sujeto a evaluación continua, para incluir refinamientos a medida que aumente la experiencia con su uso.

El Protocolo corresponde a un marco de evaluación o de auditoría de la sustentabilidad en el desarrollo o la operación de proyectos hidroeléctricos específicos. Su aplicación resulta en un perfil de sustentabilidad para un proyecto, mediante la evaluación del desempeño en una serie de temáticas relevantes para la sustentabilidad. El objetivo original del Foro HSAF y del HSAP fue adaptar y expandir las recomendaciones de la WCD (2000) a una forma operacionalizable, de modo de lograr una herramienta colaborativa, práctica.

El alcance de este enfoque es amplio ya que, para reflejar las distintas etapas en el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico, el HSAP incluye cuatro secciones, diseñadas para ser aplicadas de manera independiente. La herramienta "*Early Stage*", para la etapa temprana, evalúa las expectativas, y puede usarse para estimar el riesgo y para facilitar el diálogo, antes de avanzar hacia una etapa de planificación detallada. Los otros tres documentos, "Preparación", "Implementación" y "Operación", comparan el desempeño y le ponen nota entre 1 y 5 en una escala discreta (sin decimales), contra criterios de "buena práctica básica" (nota 3) y "mejor práctica comprobada" (nota 5), en una serie de temáticas de sustentabilidad (muy similares al concepto de descriptores propuesto en este informe), lo cual promueve el mejoramiento continuo, de manera estructurada.

El Protocolo en su totalidad comprende seis documentos: los cuatro que se acaban de mencionar, más un "*Background Document*" que plantea los aspectos básicos del esquema. Finalmente, también considera una Guía de Sustentabilidad (IHA, 2006) que entrega criterios más específicos de evaluación para un rango de descriptores, al contrario de IHA (2011), que sólo hace mención a criterios muy generales. La Guía de Sustentabilidad se divide, a su vez, en tres secciones que cubren fases distintas en el desarrollo de un proyecto: (A) nuevas opciones de energía, (B) nuevos proyectos hidroeléctricos, y (C) operando centrales hidroeléctricas. En IHA (2006) el sistema de puntuación iba de 0 a 5.

Las evaluaciones mediante estas herramientas debieran descansaren evidencia objetiva, que apoye la nota entregada a cada tópico o temática, la cual debiera ser reproducible, objetiva, y verificable. La noción es que estas evaluaciones deben hacerse repetitivamente, de modo de lograr un mejoramiento del desempeño en el tiempo.

La herramienta de evaluación temprana ("*Early Stage Assessment Tool*") es para efectuar un filtrado preliminar, de modo de evaluar estratégicamente propuestas para proyectos

hidroeléctricos. Identifica riesgos y oportunidades en la etapa temprana, identificando los desafíos y las respuestas de gestión que permitirán proseguir a una etapa más detallada. Esta herramienta también puede servir para identificar oportunidades para mejorar el contexto de sustentabilidad de las inversiones hidroeléctricas. Difiere de las otras tres herramientas, porque es sólo una guía de evaluación y no un protocolo de evaluación con notas, puesto que a esta altura no hay aún un proyecto claramente formulado, ni tampoco una base de información fuerte que permita obtener notas. Esta herramienta permite un mejor análisis e identificación de brechas de conocimiento, cuando un proyecto aún es confidencial, sobre todo si los proponentes no han decidido aún realizar estudios más detallados o bien se está en el contexto de un mercado de energía liberalizado, como es el caso en Chile. Tan pronto como se llevan a cabo estudios detallados de factibilidad técnica, ambiental, social y financiera, es adecuado comenzar a aplicar la herramienta de "Preparación".

La herramienta de evaluación de Preparación sirve para la etapa de preparación de un proyecto hidroeléctrico, en la cual se lleva a cabo investigación, planificación y diseño para todos sus aspectos. Típicamente, esta etapa del proyecto estará sometida a procesos regulatorios enmarcados en la legislación nacional, que obligarán a llevar cabo Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social, así como procesos de gestión del proyecto. Al finalizar esta etapa, se llega a un punto decisional crítico, cuando se determina licitar los contratos de construcción. Llevar a cabo una evaluación en este instante permite verificar que se cumplan todos los requerimientos preliminares, que hay planes de gestión trazados, y que los compromisos son adecuados y vinculantes. Este protocolo puede usarse antes de, y también para, informar la decisión de implementar el proyecto, la cual está sujeta a procesos regulatorios nacionales para obtener licencia de operación, basado en la evaluación socio-ambiental y los requerimientos específicos del gobierno. Pasado este punto, se inicia la construcción, con los correspondientes elementos en los planes de gestión ambiental y social.

Como su nombre lo indica, la herramienta de Implementación se usa para evaluar esa etapa del proyecto, cuando se implementan planes de gestión y compromisos respecto de la construcción, reasentamiento de población, aspectos ambientales, etc. Llevar a cabo una evaluación antes de que empiece a operar la planta permite evaluar si se han cumplido todos los compromisos, y puede informar los plazos y condiciones para el inicio de operaciones.

La herramienta de Operación evalúa la operación de una planta hidroeléctrica. Esta herramienta puede informar si la central está operando de manera sustentable, con medidas activas para monitorear, asegurar el cumplimiento, y para mejoramiento continuo. Se ve enmarcada por las condiciones de operación especificadas en la autorización del gobierno nacional, típicamente llamada "licencia de operación".

En general, un proyecto puede estar en una etapa temprana o tardía en su desarrollo, cuando se decide llevar a cabo una evaluación. Las evaluaciones pueden mirar hacia el futuro (por ejemplo, ¿qué actividades deben llevarse a cabo?) o hacia el pasado (¿qué tan bien se llevaron a cabo?). El protocolo está diseñado para su aplicación repetitiva, una evaluación ejecutada temprano en el ciclo del proyecto puede guiar acciones que resulten en un mejor desempeño en una etapa posterior de evaluación. Si un proyecto está justo traslapado entre etapas, cuál herramienta usar dependerá del propósito de la evaluación.

El protocolo cubre cuatro perspectivas: ambiental, social, técnica y económica/financiera. Para cada una de éstas hay una serie de tópicos o temáticas (equivalentes a nuestros descriptores) a

considerar, algunos más específicos, otros más integrativos. No todos son aplicables a cada proyecto ni a cada etapa de su ciclo. En general, el grado de detalle con que se abordan las temáticas es intermedio o bien superficial.

Finalmente, se usan seis criterios de evaluación para ponerle nota a cada tópico o temática: Evaluación, Gestión, Involucramiento de los actores, Apoyo a los actores, Cumplimiento, y Resultados. Así, se puede evaluar tanto la existencia de procesos que aseguren la sustentabilidad del proyecto y su operación, y el desempeño de tal proyecto u operación respecto de esa temática en particular.

Procedimiento de aplicación:

El proceso de evaluación de la sustentabilidad de un proyecto hidroeléctrico se realiza primero en las oficinas centrales del proyecto, involucrando luego una visita al lugar donde éste será emplazado.

El tiempo necesario para la aplicación del protocolo depende de la complejidad del proyecto, de los aspectos clave y del uso que se le pretenda dar a los resultados de la evaluación, según concuerden IHA y el proponente del proyecto. Si se lleva a cabo el proceso con el objetivo de evaluar internamente un proyecto, puede efectuarse una evaluación más superficial, pero si el proceso busca entregar directrices para la toma de decisiones, se requerirá de una evaluación profunda, con un mayor grado de profundidad en la búsqueda de evidencia objetiva.

La IHA (2011) recomienda contar con al menos dos evaluadores o asesores, para disponer de un mayor *background* al momento de asignar las puntuaciones, así como generar Observaciones Personales (es decir, por parte de los evaluadores) en el sitio, las que son consideradas dentro de la evidencia objetiva requerida para la evaluación.

Los asesores pueden ser miembros internos o externos de los proyectos, según sea el nivel de independencia requerido en la evaluación, lo que dependerá entre otras cosas del grado de controversia generado por el proyecto y del nivel de credibilidad de la empresa proponente, entre otros. Es necesario que los asesores escogidos para evaluar un proyecto (uno, dos, o más en el caso de casos muy complejos) cuenten con experiencia creíble en evaluación o auditorías en temas de sustentabilidad, pudiendo ser representantes de ONG, bancos, u organizaciones gubernamentales.

El tiempo de preparación para una evaluación es del orden de un mes. A la entidad proponente del proyecto, o la de mayor responsabilidad en el proyecto, se le denomina “líder de los representantes”, y pasa a ser el principal coordinador de la evaluación.

Dentro de las obligaciones del representante, en la etapa de preparación, están:

- Definir en conjunto con los asesores la finalidad de la evaluación, su duración, profundidad, amplitud, actores a entrevistar, así como el formato final de presentación de los resultados.
- Seleccionar los actores internos o externos que entregarán información para respaldar las evaluaciones, y organizar las sesiones informativas previas al desarrollo de la evaluación.
- Identificar la evidencia objetiva necesaria para la evaluación.
- Preparar un calendario con las entrevistas.
- Preparar una presentación general del proyecto.

- Preparar la visita al emplazamiento del proyecto, instancia en la cual se recorren todos los lugares pertinentes para el proceso de evaluación y asignación de puntajes.

Para cada tema a evaluar se entrega una lista de posibles actores a entrevistar, y de la evidencia objetiva que podría usarse para respaldar cada tema.

Como guía orientativa, el protocolo entrega un itinerario típico de la etapa de evaluación en terreno, posterior a la etapa de preparación recién descrita:

- Día 1: Reunión inicial y presentación de los equipos. Visita preliminar al emplazamiento, recorriendo las zonas afectadas así como las posibles áreas de reasentamiento.

- Días intermedios: Los asesores completan el calendario de entrevistas, revisan la evidencia entregada y realizan las visitas necesarias al sitio para poder asignar puntaje a cada uno de los temas necesarios. La cantidad de días necesarios depende del tamaño, complejidad, amplitud y profundidad de las entrevistas, y de los tiempos de viaje requeridos.

- Día Final: Última reunión de los asesores y los representantes, que incluye una presentación y discusión de los hallazgos clave, puntos débiles o con escasa información, y oportunidades de mejora.

Finalmente, es importante recalcar que el protocolo no busca generar una nota única para el proyecto, lo que escondería las evaluaciones por tema, sino que su objetivo es crear un perfil de sustentabilidad para el proyecto, en la etapa de desarrollo evaluada, lo que permite generar las herramientas necesarias para mejorar las prácticas asociadas a aquellos temas más débiles.

Es posible que algunos de los temas de evaluación no sean relevantes para un proyecto en particular, en cuyo caso, los asesores pueden definirlo como tema “No relevante”. Además, aquellos temas con escasez de información, que requieran de un estudio mayor, serán definidos como “No puntuados”, exigiéndose profundizar en ellos antes de evaluarlos.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Tener claros los objetivos de desarrollo local, regional y nacional, al fin de poder demostrar que existe la necesidad de invertir.
- Permisos legales para la localización de las instalaciones.
- Estudios detallados de factibilidad técnica, ambiental, financiera y social, que cumplan con la legislación nacional de cada país.
- Conocer dinámicas del sector a fin de evitar situar proyectos en zonas de alto riesgo natural.
- Tener conocimiento real de los valores culturales, recreativos y de biodiversidad de la zona afectada por el proyecto, además de los actores que se verán afectados por estos proyectos.
- Conocer los valores pre-proyecto.
- Catálogo de especies existentes en el territorio y los distintos hábitats asociado a cada uno de sus estadios vitales (calidad del agua, velocidades, profundidades, nutrientes, etc.), dinámicas de migración, y específicamente una lista de las especies en peligro de extinción
- Conocer el régimen de caudales de las cuencas a intervenir.
- Conocer las dinámicas de la biodiversidad y su interacción con el ambiente.

- Conocer las dinámicas morfológicas de la cuenca, transporte de sedimentos, turbiedad, etc.
- Plan de manejo integrado de cuenca, para conocer como interactúa el nuevo proyecto con los otros existentes en la cuenca.
- Expertos que puedan verificar la información entregada por el productor y sean capaces de evaluar los criterios definidos.
- Impactos del proceso constructivo sobre la cuenca.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Debido a que el Protocolo de la IHA es una herramienta cuyos proponentes desean diseminar su utilización, existe una serie de 11 experiencias de aplicación disponibles en el sitio web de la IHA. Cada una de éstas es un documento típicamente del orden de 100 a 200 páginas, donde se muestra en bastante detalle la aplicación de la metodología. Los potenciales problemas, identificados en las críticas a continuación, es que: (i) todas estas experiencias se refieren a proyectos pertenecientes a *partners* comerciales de la IHA, (ii) los expertos que llevan a cabo las evaluaciones son casi siempre las mismas personas, correspondiendo en su gran mayoría a personal actual o antiguo de la IHA, o del *partner* en cuestión, y finalmente, (iii) todas las experiencias entregadas resultan ser ampliamente positivas, con proyectos que sobrepasan con creces las "buenas prácticas básicas", y que muchas veces en la mayoría de las perspectivas, temáticas y criterios, logran aprobar con nota de "mejor práctica comprobada". Por otra parte, los documentos no entregan información sobre el costo que tienen las evaluaciones, pero sí dan una indicación del esfuerzo requerido en cuanto a personal y tiempo en terreno (pero no en el trabajo anterior y posterior de gabinete):

- Blanda, Islandia (150 MW, Operación): 3 personas, 5 días
- Hvammur, Islandia (82 MW, Preparación): 4 personas + 2 *in training*, 5 días
- Jirau, Brasil (3750 MW, Implementación): 5 personas, 9 días
- Jostedal, Noruega (288 MW, Operación): 3 personas + 1 *in training*, 5 días
- Kabeli, Nepal (37.6 MW, Preparación): 3 personas, 6 días
- Keeyask, Canada (695 MW, Preparación): 4 personas + 2 *in training*
- Sava, Croacia (151-156 MW, Early Stage): 4 personas, 5 días
- San Antonio, Brasil (3568 MW, Implementación): 4 personas + 1 *in training*, 9 días
- Semla, Suecia (3.5 MW, Preparación): 2 personas, 5 días
- Trevallyn, Australia (96 MW, Operación): 3 personas
- Walchensee, Alemania (124 MW, Operación): 3 personas, 4 días

Se observa que, independiente del tamaño y tipología del proyecto, y de la fase de evaluación, típicamente la visita a terreno para aplicar el Protocolo requiere 3 a 4 personas, con un tiempo promedio de 6 días y una moda de 4 días.

Han habido variadas críticas al Protocolo de la IHA, las más fuertes de las cuales provienen de la ONG International Rivers, a través de una serie de documentos (International Rivers, 2008, 2009,2011, 2013).

Según International Rivers (2008), tanto las recomendaciones como el Protocolo de la IHA son herramientas internas para promoción de la industria hidroeléctrica. Se critica que la sustentabilidad pueda ser medida sólo con una nota promedio (o total), ya que eso permite que una central califique como "sustentable" a pesar de sacar muy malas notas en aspectos críticos, por ejemplo reasentamiento de población, si obtiene notas buenas en algunos de los otros

criterios. Esto no es así, sin embargo, ya que el HSAP entrega un perfil de sustentabilidad, con múltiples notas, por temática. Se plantea que una motivación fundamental detrás de todo el proceso HSAP de la IHA sería el lograr concesiones financieras, por ejemplo vía la venta de créditos de carbono, para los proyectos que pasen la evaluación del Protocolo.

International Rivers (2008) argumenta que el HSAP fue desarrollado por la industria hidroeléctrica para la industria hidroeléctrica, y que si bien su objetivo declarado es mejorar el desempeño ambiental y social de los proyectos hidroeléctricos, se ve socavado por un sesgo inherentemente pro-represas y una meta de asegurar que los proyectos propuestos sean finalmente construidos. El HSAP sería una aproximación que limita los costos al desarrollador de modo de asegurar la viabilidad financiera del proyecto. Según International Rivers (2008), al tratarse de un marco iniciado desde la industria, no es sorprendente que el HSAP enfatice los beneficios de los proyectos hidroeléctricos, despreciando a la vez sus riesgos.

Además, International Rivers (2008) critica que el Protocolo también incluye lenguaje vago en muchas temáticas, de modo que los valores de referencia a lograr son poco claros y ampliamente subjetivos. Se usan frases tales como “evitar, cuando sea practicable, daño serio o irreversible al ambiente”, o bien “procedimientos o códigos de práctica apropiados en cuanto a la participación de los actores”, sin una explicación clara de qué significan los términos “practicable” o “adecuado”.

International Rivers (2009) critica el proceso de conformación del Foro HSAF, porque dice que es un grupo exclusivo, auto-elegido, que no incluye representantes de las poblaciones afectadas por represas ni tampoco de la sociedad civil del Hemisferio Sur. Por ende, no se cumplirían los requerimientos mínimos para un proceso de consulta legítimo. Se plantea que el protocolo no es ni siquiera un estándar o un conjunto de recomendaciones, no requiere que se alcancen *benchmarks* o valores de referencia; no hay estándares mínimos a cumplir o derechos que deban ser respetados. Según esta crítica, incluso un proyecto que viole leyes nacionales o internacionales, o los derechos de las poblaciones afectadas, o que prefiera gestionar impactos en vez de tratar de evitarlos, puede fácilmente recibir una nota final de “bueno”.

International Rivers (2011) plantea un caso de estudio: las falencias identificadas en el Proyecto hidroeléctrico Teesta V, de 510 MW, construido en el Estado Himalayo oriental de Sikkim, en la India, entre los años 2000 y 2008. A continuación, se cita textualmente algunas de estas críticas:

> “El informe otorgó puntuaciones generalmente de 4 y 5 al proyecto Teesta V en las categorías de “Directrices para la Etapa de Operación”. Sin embargo, evaluaciones independientes efectuadas por organizaciones de la sociedad civil en India muestran que aún hay problemas significativos en la Presa Teesta V, que contradicen las conclusiones del informe de evaluación.
>
> Impactos ambientales: El proyecto enfrenta severos problemas de inundación y sedimentación. El impedimento al flujo natural debido a la represa impactó seriamente al pueblo de Dikchu, que bordea el embalse, durante la crecida de 2008. La orilla izquierda del río sufrió subsidencia, los riesgos fueron magnificados por la ausencia de un tratamiento adecuado para el borde del embalse. Incluso durante las operaciones normales, los residentes locales observaron el hundimiento de las orillas debido al impacto de la constante fluctuación diurna de los niveles del agua en el embalse, de

acuerdo a los patrones de generación de energía. Con un flujo hasta de 85-90% desviado por los túneles en la temporada de escasez, el impacto en la ecología del río hacia aguas abajo ha sido serio.

El Departamento de Bosques de Sikkim ha litigado contra la empresa que desarrolla el proyecto, NHPC Ltd., por invasión ilegal del bosque y violación de las condiciones de tala. En un informe de 2009 sobre Sikkim, el Contralor y Auditor General de la India, la institución principal a cargo de auditorías en el país, menciona un informe del Departamento de Minas, Minerales y Geología de Sikkim, que ha "revelado una negligencia flagrante por parte de NHPC en la disposición de los escombros generados por la ejecución del proyecto Teesta - Etapa V. Éstos fueron botados a lo largo de las orillas del río Teesta, agradando su lecho, conduciendo así a un cambio en el comportamiento de las inundaciones del río, una aceleración de la erosión de la base y la degradación del entorno geo-ambiental general del área".

Consulta, participación y acuerdos: Se llevó a cabo muy poca interacción con la población local e indígena afectada durante la planificación y construcción de la Represa Teesta V, con una consulta pública que se realizó solamente en la capital del estado, Gangtok, y no en las áreas afectadas.

Los evaluadores se encuentran poco con las comunidades afectadas. No hay evidencia de contacto con organizaciones comunitarias relevantes. No se pide que la sociedad civil participe como observadores en las evaluaciones.

Inclusión social y género: No existen criterios específicos para evaluar impactos específicos en las mujeres y la igualdad de género.

Derechos humanos: No se requiere que se cumplan las normas internacionales más estrictas de protección de los derechos humanos para obtener el puntaje de "Buena práctica básica".

Reasentamiento: Las personas consideradas como afectadas, y que deben ser reubicadas, fueron aquellas cuyas tierras iban a ser directamente adquiridas para los componentes del proyecto, sin embargo, la población afectada era mayor.

La distribución de indemnización monetaria por el desplazamiento también fue dispareja. Mientras que la mayoría de la gente desplazada recibió 4-5 rupias por pie cuadrado de sus viviendas, algunas familias de clase más alta recibieron cuatro veces ese monto."

Según International Rivers (2011):

"Las fuertes discrepancias entre las puntuaciones altas del informe de evaluación de prueba del proyecto Teesta V y los impactos duraderos que las comunidades afectadas han debido enfrentar luego de la conclusión del proyecto ilustran los peligros del lavado verde del HSAP. Las evaluaciones limitadas de este tipo podrían pintar de verde represas que en realidad son destructivas."

International Rivers (2013) critica la estructura de "*partners* sustentables" que subyace al HSAP, así como la proveniencia de los asesores acreditados. Finalmente, elabora una serie de comentarios críticos al proceso de evaluación y al sistema de puntuación, que considera sesgado.

Por otra parte, Skinner y Haas (2014), tienen una visión bastante más balanceada respecto del Protocolo de Sustentabilidad de la Hidroelectricidad (HSAP):

> "El HSAP ha emergido como una respuesta significativamente única a [las recomendaciones de] la WCD, en el sentido que permite medir y puntuar distintos aspectos de la sustentabilidad en la planificación, diseño y gestión de grandes presas, mediante un proceso de evaluación independiente y certificado. De igual importancia es el hecho que intenta medir las buenas prácticas en la toma de decisiones acerca de hidroelectricidad, en el marco de un proceso colaborativo, que involucra a los gobiernos, la sociedad civil y los actores privados involucrados, además de las comunidades locales.
>
> Sin lugar a dudas, habrá distintas percepciones acerca del grado en que puedan lograrse evaluaciones realmente independientes. Para muchos observadores, el hecho que algunos de los asesores del HSAP sean ex-miembros de la IHA, y que la IHA siga cumpliendo funciones de promoción y secretariado para el Protocolo, es causa de preocupación. Qué tan aceptable sea el Protocolo para todos los actores locales dependerá finalmente del grado real y percibido de independencia que pueda mostrar.
>
> La presente revisión concluye que, considerando todos los factores, el HSAP ofrece una herramienta operativa para evaluar el desempeño de proyectos individuales en un rango de indicadores cuantitativos. Si bien el Protocolo no cubre el mismo terreno que la WCD, que trataba más bien de políticas y directrices, sí involucra a varios elementos clave de la WCD, relativos a un proyecto individual de represa, a lo largo de su ciclo de vida, con la ventaja evidente de hacerlos cuantificables. En muchos aspectos, el HSAP actualmente ofrece la mejor "vara de medición" para cuantificar el cumplimiento de un proyecto individual con las recomendaciones de la WCD."

Skinner y Haas (2014), concluyen entonces que "el HSAP ofrece el mejor enfoque para medir de manera práctica el cumplimiento con el espíritu de la WCD".

d.) Importancia del estándar:

No se pudo encontrar la frecuencia de utilización del protocolo, más allá de los ejemplos de evaluación entregados en la página web de la IHA. Se trata de un estándar de alta importancia, debido a la estructura de *partners* o socios que tiene el protocolo, que cubre a gigantes globales dentro de la industria hidroeléctrica.

En cuanto a su integralidad, el Protocolo de sustentabilidad de la IHA, en conjunto con las guías de sustentabilidad, cubre adecuadamente los aspectos socio-cultural y físico-ecológico, aunque los distintos descriptores son mayormente tratados con un grado de detalle intermedio o bajo. La mayor duda reside en el esquema de puntuación, y en la ausencia de valores de referencia.

Como se indicó, se trata de un estándar específico para la hidroelectricidad, que evalúa la sustentabilidad de proyectos en cualquier fase de desarrollo, incluso en la etapa temprana de toma de decisiones estratégicas (aunque en esa fase cumple un papel de guía).

Su aplicabilidad es alta, sin lugar a dudas, debido a que se trata de un proceso altamente operativo. Al parecer, por los ejemplos de aplicación entregados, se deduce que la falta de información de base (hidrológica, sedimentológica, biológica, social, etc.) no sería un impedimento para su aplicación, puesto que en países como Brasil o Nepal la evaluación ha requerido el mismo esfuerzo en terreno que en Noruega, Islandia o Alemania. Por otra parte, no se ha encontrado información acerca del esfuerzo requerido para la etapa preparatoria, de gabinete.

e.) Brechas y posibilidades de implementación en Chile:

El Protocolo de la IHA debiera ser aplicable a proyectos en Chile, o en cualquier otro lugar, de manera relativamente fácil, puesto que todo se trata de un esquema altamente operativo, "auto-contenido": Tras haber efectuado el trabajo de la etapa preparatoria, viene un grupo de 3 a 4 evaluadores expertos, quienes efectúan una visita de entre 4 a 6 días, para luego emitir su evaluación.

Sin embargo, debe tenerse claridad acerca de las limitaciones y contradicciones que puede tener el enfoque HSAP. En primer lugar, la mayor parte de los descriptores sólo se aborda con un grado de detalle intermedio a bajo, con excepción de "Consulta y Participación" y "Mitigación, Monitoreo y Compensación". Este es uno de los aspectos que facilita una rápida aplicación. Además, se trata esencialmente de una herramienta de auditoría, diseñada para detectar problemas con el perfil de sustentabilidad de un proyecto, y cómo éstos podrían ir cambiando a lo largo del ciclo del proyecto, más que para indicar propuestas de solución.

Según los documentos de la IHA, la aplicación del HSAP requiere "estudios detallados de factibilidad ambiental y social" (además de la técnica y financiera), "que cumplan con la legislación nacional" pero debe quedar en claro que: (i) hoy, en nuestro medio, no se efectúan evaluaciones de impacto social, (ii) la legislación nacional chilena no contiene exigencias específicas respecto a impactos socio-ambientales de proyectos hidroeléctricos, y la evidencia indica que no logra ni evitarlos, ni aminorarlos, ni mitigarlos (Aylwin, 2003; Meier, 2011; Román, 2012; Nelson, 2013), (iii) los estudios de impacto ambiental llevados a cabo para proyectos hidroeléctricos en Chile son, en general, de un nivel deficiente (Meier, 2011). Por todo lo anterior, podría postularse que no se dan las condiciones para aplicar el HSAP en Chile; sin embargo, la IHA entrega varias experiencias de aplicación en países en desarrollo, como Brasil y Nepal, donde no hubo problemas de cantidad o calidad de la información ambiental y social.

A nuestro entender, una debilidad fundamental del enfoque HSAP para aplicarlo en Chile es que no contaría con suficiente legitimidad y transparencia como para generar las confianzas necesarias para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos. Sería básicamente una iniciativa "impuesta desde afuera". Debe recordarse que esta metodología surge y es apoyada desde la industria hidroeléctrica; si bien dos ONGs ambientales internacionales le dan su apoyo (WWF y TNC), también hay otras que la han criticado en fuertes términos. Por lo tanto, sería optimista pensar que el enfoque HSAP pudiera aplicarse a Chile sin generar rechazo, ya que no surgiría de un marco participativo amplio, a la escala nacional, como es el caso de GreenHydro en Suiza, o bien como recomiendan los Criterios y Guías de la WCD (2000).

3. Principios del Ecuador

a.) Descripción detallada:

Los Principios del Ecuador (Equator Principles, 2013) corresponden a una serie de directrices adoptadasde manera voluntaria por un grupo de bancos privados internacionales de inversión, en función de las Normas de Desempeño sobre Sustentabilidad Ambiental y Social de la IFC (2012), para asegurar que los temas sociales y ambientales reciban plena atención en el negocio de financiamiento de los proyectos respaldados por dichas entidades. Las instituciones financieras firmantes de estos Principios se conocen grupalmente como "*Equator Principles Financial Institutions*" (EPFIs, según sus iniciales en inglés). Los Principios del Ecuador se publicaron por primera vez el año 2003, surgiendo de un proceso iniciado el 2002 por 10 bancos privados. Han sido actualizados varias veces desde entonces.

Según Skinner y Haas (2014), estos Principios surgieron fundamentalmente porque a muchos proyectos que recibían financiamiento de bancos comerciales internacionales no se les requería aplicar estándares ambientales y sociales más allá de la legislación nacional de cada país. Un grupo de bancos privados tuvo una inquietud creciente respecto de los riesgos a su reputación, mientras que otros estaban preocupados acerca de la falta de claridad operacional que tenían en aquél entonces las salvaguardas del Banco Mundial, en el caso de proyectos del sector privado.

Equator Principles (2013) define a los Principios del Ecuador como "un marco de gestión del riesgo crediticio para determinar, evaluar y gestionar el riesgo ambiental y social en transacciones de financiamiento de proyectos".

Los Principios del Ecuador se aplican en todos los países y en todos los sectores económicos, a cuatro tipos de productos financieros, cuando se ocupen para un proyecto nuevo: (i) servicios de asesoramiento financiero de proyectos (para proyectos de más de USD 10 millones), (ii) financiación de proyectos (costes totales de capital superiores a USD 10 millones), (iii) préstamos corporativos vinculados a proyectos, y (iv) préstamos puente.

Los 10 Principios del Ecuador, que pretenden ayudar a los bancos a la hora de decidir qué proyectos financiar, son los siguientes:

1. Revisión y categorización
2. Evaluación ambiental y social
3. Normas ambientales y sociales aplicables
4. Sistema de gestión ambiental y social, y Plan de Acción de los Principios del Ecuador
5. Participación de los grupos de interés
6. Mecanismo de quejas
7. Revisión independiente
8. Compromisos contractuales
9. Seguimiento independiente y reporte
10. Presentación de Informes y Transparencia

Según estos Principios, las EPFIs sólo pueden otorgar financiamiento a aquellos proyectos cuyospatrocinadores puedan demostrar que serán gestionados con responsabilidad social y ambiental, de acuerdo con los Principios de Ecuador.

Procedimiento de aplicación:

Cuando el proponente de algún proyecto solicita financiamiento por parte de alguna EPFI, el proyecto se clasifica según el nivel de impactos sociales y ambientales esperables. Las categorías van desde la A a la C, donde C representa a los proyectos con impactos mínimos.

Los proyectos clasificados como A y B, requieren que el cliente realice una evaluación de los riesgos e impactos relevantes del proyecto. Para esta evaluación se debe entregar la documentación necesaria, junto con indicar las medidas de mitigación y compensación para las comunidades afectadas. El proceso de evaluación exige a los clientes cumplir con las Normas de Desempeño dela IFC.

Los documentos entregados para la evaluación pueden ser preparados por el mismo cliente, o por expertos externos, según sea el grado de controversia del proyecto. Asimismo, para proyectos con impactos mínimos (categoría C), sólo se necesita una evaluación limitada, acordada entre el cliente y la institución financiera.

Cuando los impactos sean potencialmente importantes, se le exigirá al cliente un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), donde se incluyan las medidas necesarias para cumplir con las Normas de Desempeño, el cual debe integrar las medidas de mitigación, compensación y monitoreo comprometidas. Para estos proyectos, se exige que la información se facilite a las comunidades en las etapas tempranas del proceso, en cualquier caso antes de que comience la construcción del proyecto. Esto permite desarrollar un proceso participativo donde se logren acuerdos para implementar el proyecto, junto con las medidas de mitigación necesarias.

Finalmente, para todos los proyectos de categoría A y B, se requiere una evaluación externa, independiente de todos los documentos entregados para el proceso, así como del PGAS. El evaluador independiente juzgará el PGAS, pudiendo proponer medidas adicionales para que el cliente cumpla con los Principios de Ecuador.

Efectuado el proceso completo, la institución financiera firma un contrato con el cliente, donde éste se compromete a cumplir con todas las medidas acordadas y a entregar información de forma constante para poder evaluar el desempeño a lo largo del tiempo, durante el plazo del préstamo. Cuando el cliente incumple sus compromisos contractuales se trabaja con él en torno a las medidas correctoras para que, en la medida de lo posible, el proyecto vuelva a estar en cumplimiento. Si el cliente no restablece el cumplimiento en el período pactado, la institución financiera puede tomar las medidas contractuales que considere pertinentes.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Un sistema de evaluación integral que permita identificar los impactos y riesgos asociados al proyecto.
- Un sistema de evaluación de los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales, que permita categorizar los proyectos.
- La ejecución de acciones necesarias para minimizar, mitigar y compensar los riesgos e impactos para los trabajadores, las comunidades afectadas y el medio ambiente.
- Vincular los estándares con las leyes, reglamentos y permisos ambientales y sociales del país donde se desean aplicar, y establecer un compromiso que se cumplirá con todos ellos.

- Desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental y Social y elaborar un Plan de Gestión Ambiental y Social.
- Asegurar la participación efectiva de los grupos de interés de manera continuada, estructurada y culturalmente adecuada para las comunidades afectadas y, en su caso, para otros grupos de interés.
- Definir un mecanismo de quejas concebido para recibir y facilitar la resolución de las preocupaciones y las quejas relacionadas con el desempeño ambiental y social del proyecto.
- Llevar a cabo una revisión independiente de la documentación de la evaluación.
- Contraer compromisos contractuales asociados al cumplimiento de las leyes, los reglamentos y permisos ambientales y sociales del país anfitrión.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Dado que los Principios del Ecuador están directamente basados en, y se actualizan a la par con los Estándares de Sustentabilidad de la Corporación Financiera Internacional (IFC), es importante hacer notar que todas las críticas que se hagan a estos últimos son también aplicables a los Principios del Ecuador.

Varias de las críticas a los Principios del Ecuador emanan de la Federación Internacional de Derechos Humanos, y quedan resumidas en FIDH (2010); apuntan a (i) que los Principios siguen siendo poco concretos, (ii) falta un mecanismo de revisión o recurso independiente, y (iii) debe ampliarse del ámbito de aplicación.

FIDH (2010) plantea que los Principios del Ecuador siguen siendo poco concretos, por lo que muchas ONG han pedido una revisión de los Principios y de su aplicación, y denuncian la imprecisión y vaguedad de su redacción. Banktrack, una red de organizaciones de la sociedad civil y de individuos que monitorean las operaciones del sector financiero privado (www.banktrack.org), critica los principios, básicamente por su falta de transparencia (no asumen la política de divulgación de la IFC) y porque no cuentan con provisiones para la compensación de los afectados por los proyectos.

Respecto a la ausencia de un mecanismo de revisión o recurso independiente, FIDH (2011) critica que cualquier banco puede adoptar los Principios del Ecuador, pero que las instituciones financieras firmantes de estos Principios (EPFI) no han establecido ningún mecanismo de control o revisión para garantizar que tales Principios sean respetados. La revisión voluntaria de los Principios del Ecuador la realiza uno de los bancos miembros a otro banco miembro implicado en un proyecto. La falta de transparencia conlleva un conflicto de intereses o una situación en la que se intercambian favores. Es más, los Principios no han implantado ningún mecanismo de recurso para las comunidades afectadas, ni tampoco mecanismos oficiales de reclamación.

Finalmente, respecto a la ampliación del ámbito de aplicación, FIDH (2010) critica el hecho de que los Principios sólo se apliquen a la financiación de proyectos que no representan más que un 1-2% de las actividades de los bancos corporativos y de inversiones. En este sentido, las organizaciones de la sociedad civil mantienen que los Principios se deberían aplicar a todos los proyectos financiados, sin importar el porcentaje que representen en el conjunto de las actividades del banco, ya que no se justifica que los bancos consideren ciertas cuestiones

sociales y ambientales como importantes y sustanciales en una parte de sus actividades, pero no en otras.

d.) Importancia del estándar:

Los Principios del Ecuador son un estándar de alta importancia, ya que desde 2002 se ha incrementado constantemente el número de instituciones financieras adheridas (EPFI). En términos generales, su importancia radica en que las instituciones financieras firmantes de estos Principios (EPFI) se comprometen a conceder préstamos sólo a proyectos que apoyen el desarrollo sostenible, la protección de la salud, la protección del patrimonio cultural y la diversidad biológica, así como la prevención y el control de la contaminación. Además se comprometen a tomar en consideración el impacto que los proyectos puedan tener en las poblaciones y comunidades indígenas, a través de estándares claros, comprensibles y responsables para poder invertir, lo que es especialmente importante en países con débil regulación, como el caso chileno.

Skinner y Haas (2014) destacan un aspecto importante de los Principios: si bien no están destinados a ser aplicados de forma retroactiva, se aplican a todas las operaciones de financiación de proyectos para ampliar o actualizar una instalación existente donde los cambios en la escala o alcance puedan crear impactos significativos sobre el medio ambiente y/o social, o cambiar significativamente la naturaleza o el grado de impacto existente.

Algunas ventajas de adoptar los Principios, desde el punto de vista de los *stakeholders*, son las descritas por Gallardo Vásquez (2006): (i) Comprometen fuertemente a tomar iniciativas para el desarrollo sustentable, compromiso extensible a la entidad financiera y a los clientes que buscan obtener financiación para su proyecto. (ii) Fijan una base común relevante para una de las áreas más vulnerables: la financiación de proyectos en mercados emergentes. Esta base común se tendrá que respetar para que en la relación de agencia entre la institución financiera y el actor fluya una comunicación directa, simétrica y de consenso que evite perjuicios para ambas partes. (iii) Las directrices sobre responsabilidad social y ambiental de los Principios son un paso importante hacia la sostenibilidad de la financiación del proyecto global. Ayudarán a observar las normas sociales y ecológicas y promoverán la transparencia en los negocios. De aquí la deseada transparencia en la transmisión de información, aspecto fundamental en la relación contractual y en el avance hacia el desarrollo sostenible en un mundo globalizado. (iv) Da ventajas significativas a las entidades financieras, sus clientes y otros *stakeholders*. La adhesión a estos principios permitirá que las entidades contraten y trabajen con sus clientes en la dirección y gestión de cuestiones sociales y ambientales relacionadas con sus inversiones en los mercados emergentes.

En relación a su integralidad, si bien comprende aspectos socio-culturales y físico-ecológicos, se trata de estándares muy generales, que aplican a todo tipo de proyectos de desarrollo, por lo cual su aplicabilidad a la hidroelectricidad es muy poco específica. Por otra parte, cada día aumenta el interés de la banca privada por financiar proyectos hidroeléctricos, incluso aquellos de mayor tamaño (Goodland, 1997; Skinner y Haas, 2014); en Chile, es bien conocido el caso de la Central Pangue, que cambió su crédito desde la IFC del Banco Mundial a un banco privado (Nelson, 2013). Por lo anterior, como bien destacan Skinner y Haas (2014), muchos proyectos hidroeléctricos tendrán a los principios del Ecuador como única salvaguarda socio-ambiental, más allá de las legislaciones nacionales.

4. Política Operativa sobre Pueblos Indígenas del BID*

a.) Descripción detallada:

Las Guías Operativas para Implementación de la Política Operativa Sobre Pueblos Indígenas (OP-765) orientan a funcionarios del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) respecto a la aplicación de la Política de Pueblos Indígenas (PPI) de esta entidad financiera.

Procedimiento de aplicación:

En la primera parte, la Guía presenta los procedimientos para implementación de la PPI, diferenciando dos situaciones:

1. Medidas estratégicas para los procesos de programación y estrategia de país: Este conjunto de acciones tiene por objeto identificar oportunidades para promover activamente la inclusión del desarrollo con identidad de los pueblos indígenas en las agendas de desarrollo de los países y en la cartera del Banco. Esto se logra mediante operaciones específicas del Banco, la incorporación transversal de los temas indígenas como parte del diseño de ciertos proyectos o bien a través de medidas estratégicas que contribuyan a mejorar el marco de referencia para la ejecución de operaciones financiadas por el BID que pudiesen requerir salvaguardas con respecto a pueblos indígenas y sus derechos.
2. Medidas operativas para revisión socio-ambiental durante el ciclo de proyectos: Esta parte de la Guía orienta sobre procedimientos de aplicación de la PPI durante las fases de un proyecto. En una primera etapa, estos procedimientos consideran la identificación y caracterización preliminar de impactos y beneficios para determinar la aplicabilidad de la PPI e identificar los temas indígenas a investigar. Luego, sigue una evaluación socio-cultural y los procesos de consulta y negociación o acuerdo requeridos, según la naturaleza de los temas identificados. Sobre la base de dichos procesos, se adoptan medidas, acordadas con los interesados, para potenciar los beneficios (incorporación transversal), así como las medidas necesarias para mitigar los impactos adversos y viabilizar socio-culturalmente el proyecto, implementando las salvaguardas establecidas en la PPI.

Un aspecto de interés es la consideración de la denominada “perspectiva de los afectados”, que se refiere a tomar en cuenta la perspectiva de los pueblos indígenas, basándose en información idónea que podrá provenir de fuentes primarias o bien secundarias. Estos insumos, perspectivas o percepciones deberán ser obtenidos de entrevistas a personas seleccionadas, u otros métodos para conseguir información directa de los afectados. El BID recomienda generar o disponer de estas opiniones de los pueblos afectados lo más temprano posible, así como durante las distintas etapas del ciclo de un proyecto. Las etapas del proceso técnico de evaluación del BID consideran, como fases prioritarias, las siguientes:

1. Aplicabilidad de la PPI a un proyecto: Requiere documentar presencia indígena en el área de influencia del proyecto y potencial afectación, beneficios o impactos negativos, sobre estos pueblos. Esto se analiza sobre la base de una serie de preguntas y sus respuestas, tales como: ¿Tiene el proyecto facilidades o instalaciones asociadas que presentan riesgos de impactos adversos sobre los pueblos indígenas, sus derechos o su patrimonio, individuales o colectivos, que podrían afectar la viabilidad socio-cultural del proyecto?
2. Si respuestas son negativas, entonces la PPI no es aplicable a dicho proyecto.

3. Si hay una o más respuestas positivas o inconcluyentes, entonces la PPI es aplicable o potencialmente aplicable. En este caso, se debe realizar una evaluación preliminar de los impactos y beneficios del proyecto.
4. La evaluación preliminar de impactos y beneficios es una revisión inicial de los impactos negativos y beneficios potenciales del proyecto, realizada con el objetivo de: identificar temas o aspectos prioritarios que deben investigarse a fondo; tipificar la operación o categoría del proyecto, según la clasificación de la PPI, y determinar las metodologías de evaluación socio-cultural y consulta.
5. Para facilitar la identificación de temas prioritarios se consideran preguntas relevantes para el proyecto, cuyas respuestas puedan ilustrar las áreas claves de aplicación de la PPI, por ejemplo: ¿En cuanto a beneficios potenciales, qué oportunidades ofrece el proyecto?; ¿Podría el proyecto contribuir a visibilizar o mejorar la comprensión de la temática indígena, incluyendo patrones de asentamiento, dinámicas de migración, demandas y necesidades indígenas, o para desarrollar programas enfocados territorialmente en asentamientos, barrios o comunidades indígenas, ya sean rurales o urbanos? En cuanto a los impactos adversos, por ejemplo, ¿Podría el proyecto afectar negativamente la seguridad física y alimentaria, tierras, territorios, recursos, sociedad, derechos, economía tradicional, forma de vida e identidad o integridad cultural de los pueblos indígenas?; ¿Afectaría el proyecto a pueblos indígenas transfronterizos?; ¿Podría el proyecto afectar a pueblos indígenas aislados, no-contactados o recientemente contactados? Además se consideran otras preguntas que pueden ser relevantes, relacionadas con el entorno y contexto operativo y normas y políticas aplicables al proyecto. En este último caso, por ejemplo: ¿Cumple el proyecto con las cláusulas que tratan directamente de impactos sobre pueblos indígenas en las políticas sectoriales relevantes para el proyecto?; ¿Se ajusta el proyecto a los requisitos relevantes de las normas de derecho aplicables?

Los tipos de proyectos que financia el BID, y para los cuales aplica la PPI, reciben las siguientes denominaciones:

- Proyectos Independientes para Pueblos Indígenas: Operaciones o proyectos cuyos beneficiarios directos son exclusiva o principalmente pueblos indígenas, independientemente del sector de aplicación. Estos proyectos surgen del proceso de programación y estrategia de cada país.
- Proyectos de Inclusión Positiva: Operaciones o proyectos, en cualquier sector, para los cuales existe la posibilidad de incluir pueblos indígenas como población meta (tener impactos positivos o beneficios para pueblos indígenas) mediante componentes o acciones específicas y sin mayores impactos adversos potenciales para dichos pueblos. Estos proyectos surgen de la identificación de oportunidades para incorporar transversalmente los temas indígenas en las operaciones del Banco, tanto públicas como privadas.
- Proyectos con Salvaguardas: Proyectos en cualquier sector, que podrían potencialmente afectar adversamente a los pueblos indígenas y sus derechos (tener impactos negativos para pueblos indígenas). Son proyectos propuestos para financiamiento del Banco y que presentan potenciales impactos adversos directos o indirectos sobre los pueblos indígenas, sus derechos o patrimonio. Como resultado de la evaluación preliminar de impactos se determinan las acciones a ser recomendadas para evitar o mitigar tales impactos adversos, directos e indirectos, sobre los pueblos indígenas, sus derechos o su patrimonio, individuales o colectivos. Según lo establecido en la PPI del BID, estas acciones deben incluir:

1. Evaluaciones de impacto socio-cultural.
2. Procedimientos de consulta para todos los impactos adversos.
3. Medidas de mitigación, monitoreo y compensación justa para todos los impactos adversos.
4. Negociación de buena fe para impactos adversos moderados y significativos.
5. Acuerdos para impactos adversos significativos.

Otro aspecto de interés en el proceso es la determinación de la metodología que se utilizará para la evaluación socio-cultural y consulta, con base en la evaluación preliminar elaborada. Esta metodología debe cumplir con los requisitos de calidad de la PPI, según: naturaleza del proyecto, alcance, intensidad, complejidad de los impactos identificados y situación de pueblos indígenas afectados.

Finalmente, son aplicables a la PPI las normas internacionales y vigentes en el país (o sea, debidamente adoptadas y/o ratificadas según las normas del país).

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

El BID debe verificar la implementación, por parte del proponente de un proyecto, de los procesos de evaluación socio-cultural, consulta y negociación, con el objetivo básico de que el proyecto sea socio-culturalmente viable con respecto a sus impactos sobre los pueblos indígenas. Este proceso, para el BID, incluye los siguientes elementos:

- Una evaluación socio-cultural que genere la información técnica necesaria sobre los impactos directos, indirectos y cumulativos, que permita calificar los impactos como significativos o moderados en forma definitiva, proponer las alternativas y medidas de mitigación, y analizar y controlar los riesgos e impactos involucrados para atender las salvaguardas establecidas en la PPI.
- Una consulta y negociación de buena fe con los afectados indígenas, que permita un intercambio genuino para lograr un grado satisfactorio de apoyo por parte de los afectados indígenas al proyecto y a las medidas de mitigación y compensación asociadas. Estos procesos, debidamente documentados, deben ser socio-culturalmente apropiados y consistentes con los mecanismos legítimos de toma de decisión de los pueblos o grupos indígenas afectados.
- Cuando los impactos potenciales adversos sobre pueblos o grupos indígenas sean significativos, se deberá contar con acuerdos con los pueblos o grupos afectados al finalizar el proceso de consulta y de negociación. Los acuerdos deben demostrar, a juicio del Banco, la viabilidad socio-cultural de la operación. A su vez, el proponente debe presentar evidencia de dichos acuerdos, debidamente verificada por el Banco, como suficiente para cumplir con requisitos de la PPI. Se debe contar con un Plan de Consulta y Negociación acordado con los pueblos afectados, identificados en las etapas tempranas del proceso.

Dentro de las etapas del proceso de financiación y de requerimientos de la PPI del BID, se considera la elaboración de un esquema de mitigación. En este esquema se deben especificar las medidas de mitigación y/o compensación de los impactos negativos del proyecto sobre los pueblos indígenas. Su contenido puede variar desde medidas específicas y conocidas de fácil implementación para ciertos impactos moderados, hasta planes complejos de mitigación que constituyen un componente o sub-proyecto. El alcance de cada esquema estará en función del

alcance e intensidad de los impactos, complejidad socio-cultural, vulnerabilidad de los pueblos indígenas afectados y complejidad del contexto de implementación de medidas de mitigación.

Para la PPI del BID, los procesos de evaluación socio-cultural y consulta, así como las negociaciones de buena fe y los acuerdos deben cumplir con ciertos requisitos mínimos, que son los siguientes:

- Calidad Técnica: Los procesos de evaluación socio-cultural deben contar con la participación de los pueblos indígenas afectados. Los resultados de las evaluaciones deben ser sujeto de procesos de consulta y alimentar las etapas finales de las negociaciones de buena fe, así como informar el contenido de los acuerdos logrados o requeridos. Para esto, se requieren procesos de consulta iterativos. Tales procesos de consulta incluyen, como mínimo, dos etapas, no necesariamente formales, de consulta/negociación: la primera es una etapa temprana para identificar los impactos y las personas o grupos afectados, así como establecer los mecanismos de decisión y la metodología de consulta. La segunda es una etapa de conclusión para dar a conocer los resultados de las evaluaciones de impacto, y consultar con los pueblos indígenas afectados las medidas y esquemas de mitigación necesarios para manejar los impactos que el proyecto pueda tener sobre dichos pueblos. Los procesos deben contar con el presupuesto, plazo y recursos humanos necesarios para lograr buena calidad técnica.
- Adecuación Socio-cultural: Para ser socio-culturalmente apropiados, los procesos de evaluación socio-cultural, consulta, negociación y acuerdo, y seguimiento y evaluación requeridos por la PPI deben tomar en cuenta las características particulares de los pueblos indígenas. Por lo tanto, los procesos deben incorporar las medidas necesarias para: adecuarse a los tiempos internos, sin inviabilizar el proyecto, y a las preferencias lingüísticas, culturales y procesales (incluyendo procesos de toma de decisión) de los grupos consultados; neutralizar vulnerabilidades; si es necesario, apoyar la capacitación para superar debilidades de representaciones indígenas para participar efectivamente en los procesos y, si es necesario, facilitar instrumentos, mecanismos y recursos que apoyen la capacidad de negociación de los pueblos indígenas. Se deben garantizar, según el contexto de cada proyecto, mecanismos que busquen garantizar la calidad de los procesos para crear confianza y legitimidad. Estos mecanismos pueden incluir facilitación neutral, supervisión o auditoría independiente.
- Indicadores: En los proyectos con componentes o actividades indígenas importantes o esquemas de mitigación, se deberán incluir indicadores y esquemas de monitoreo que faciliten el seguimiento de su cumplimiento y la verificación de la calidad en la ejecución. Estos indicadores deben ser socio-culturalmente adecuados a los conceptos de bienestar de los pueblos indígenas y a sus objetivos de desarrollo con identidad.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Algunas críticas a las políticas del BID se relacionan con los intentos por proteger a los pueblos indígenas no contactados o en aislamiento voluntario, que corresponden a grupos muy pequeños que no desean establecer contacto con la civilización, dada su vulnerabilidad ante los impactos.

Estas críticas surgen a raíz del proyecto de gas de Camisea en la Amazonía peruana, desarrollado el 2002 y 2003, en un territorio habitado por pueblos indígenas en aislamiento

voluntario (véase por ejemplo Hill, 2013, y Gamboa Balbín, 2013). Es un ejemplo, de cómo los intentos por parte del BID por proteger a los pueblos indígenas han resultado ineficaces, pese a que en aquel momento el BID no tenía una política específica sobre pueblos indígenas. Recién el 2006adopta una política específica de pueblos indígenas: "Política Operativa sobre Pueblos Indígenas". Esta política proporcionó protección específica para pueblos aislados, disponiendo que el Banco se comprometerá a "reconocer, respetar y proteger las tierras y territorios, medio ambiente, salud y cultura" de los pueblos aislados, y financiará únicamente aquellos proyectos que "respeten el derecho de dichos pueblos de permanecer en dicha condición y vivir libremente de acuerdo a su cultura".

A pesar de ello, en 2007 el BID se implicó aún más en Camisea, aprobando un préstamo de 400 millones de dólares para otro consorcio privado, Perú LNG, para nuevas operaciones aguas debajo de las originales. Dicho préstamo fue aprobado a pesar de las constantes y detalladas críticas de los impactos sociales y medioambientales del proyecto de Camisea, especialmente para los pueblos indígenas, incluidos los que viven en aislamiento voluntario, y a pesar de que el mismo BID había admitido que las instalaciones asociadas a las nuevas operaciones tendrían más impactos en los pueblos indígenas que viven en aislamiento voluntario dentro de la Reserva Territorial Nahua-Kugakapori.

Si bien las Guías Operativas para la aplicación de la PPI del BID reconocen su obligación de respetar las leyes nacionales e internacionales, incluida la jurisprudencia del sistema interamericano, el hecho es que la política está lejos de cumplir las normas internacionales evolutivas sobre pueblos indígenas aislados, y en ese sentido, la experiencia de Camisea demuestra que "el BID necesita establecer normas mucho más estrictas para las operaciones en esas zonas sensibles, especialmente aquellas operaciones que afecten a los pueblos en aislamiento" (Hill, 2013).

Otros aspectos a mejorar de la política del BID son: la no aplicabilidad de las salvaguardas de la política a las tierras y los recursos respecto de los cuales todavía haya demandas indígenas pendientes o en disputa; el reconocimiento limitado de los sistemas jurídicos y las leyes consuetudinarias indígenas; la omisión de mecanismos independientes de verificación del cumplimiento por parte del Banco y del prestatario; la falta de disposiciones específicas en favor de la participación de los indígenas, o su control sobre las decisiones relativas a la creación o designación de zonas protegidas; no exigir más ampliamente su previo consentimiento libre e informado cada vez que una actividad financiada por el Banco afecte a sus tierras, territorios y recursos; y la presencia de una laguna jurídica que permite al prestatario cumplir esencialmente con los requisitos de consulta y negociación simplemente demostrando que los Pueblos Indígenas en cuestión no están interesados en las consultas o han acordado que se necesitan más negociaciones y acuerdos en el futuro.

d.) Importancia del estándar:

Este estándar no tiene ninguna integralidad, ya que sólo atañe en detalle al descriptor "Pueblos originarios". A pesar de ello es importante porque pretende potenciar la contribución del Banco en el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas, mediante la definición de metas y áreas prioritarias específicas para la acción del Banco, y porque contiene varios elementos positivos que demuestran los avances logrados por los Pueblos Indígenas en cuanto a sus necesidades y derechos. Por ejemplo, incluye el reconocimiento claro de los derechos colectivos, la prohibición del reasentamiento forzado y la prohibición de financiar proyectos que

excluyan a las comunidades por motivos étnicos, o que no respeten el derecho de los Pueblos Indígenas no contactados a vivir como les parezca. Reconoce también que la jurisprudencia correspondiente del sistema interamericano es aplicable a todas las operaciones y actividades apoyadas por el Banco (no solamente a proyectos específicos), y exige alguna forma de acuerdo previo con los indígenas en caso de: (i) impactos adversos potenciales significativos, (ii) desarrollo comercial de la cultura y el conocimiento indígenas, (iii) operaciones destinadas específicamente a beneficiarios indígenas y (iv) reasentamiento.

e.) Brechas y posibilidades de implementación en Chile:

Las principales dificultades para la aplicabilidad de la PPI a un proyecto se relacionan con la falta de información pública y sistematizada sobre las organizaciones indígenas, sus actividades, tierras, territorios y sitios de significación cultural. Si estuviera disponible, tal base de información permitiría desarrollar acciones tempranas para reconocer, acotar y mitigar los posibles impactos que los proyectos puedan producir sobre las comunidades indígenas, e incorporarlas en las consultas.

En relación a los procesos de consulta, las principales brechas se relacionan con la falta de instrumentos presupuestarios específicos, falta de espacios de diálogo permanentes entre el Estado y los pueblos originarios, tanto a nivel local, como regional y nacional; falta de coordinación entre servicios públicos respecto a ejecución de consultas, plazos, procedimientos y competencias; y falta de diálogo y generación de confianzas.

En síntesis, se puede afirmar que las principales dificultades para la aplicación de la PPI del BID están relacionadas con:

a.- Falta de información, tanto en oportunidad como calidad.
b.- Necesidad de mayor coordinación entre servicios públicos.
c.- Carencia de recursos específicos para financiar procesos de consulta.
d.- Falencias en los aspectos metodológicos y de planificación.
e.- Desconfianza y baja expectativas en el proceso.
f.- No se cumplen los criterios de aplicabilidad y de los actores involucrados en proceso de consulta.
g.- Se trata de un procedimiento emergente, del cual se posee escasa experiencia.

5. Reasentamiento Involuntario: Principios y Lineamientos del BID*

a.) Descripción detallada:

El BID ha desarrollado diferentes políticas ambientales y de cumplimiento de Salvaguardas, destacando entre éstos sus Estándares de Sustentabilidad, Pueblos Indígenas, Manejo de Riesgos de Desastres, y Reasentamiento Involuntario de Población. Éste último es el que revisamos en la presente ficha-resumen.

El documento plantea que "sólo en circunstancias excepcionales, las políticas del Banco permitirían que éste apoyara operaciones que requieren el desplazamiento de comunidades indígenas". Para que el Banco considerase excepciones, debe primero asegurar que:

(i) Las personas afectadas se desplazarán sólo a una corta distancia;
(ii) Las soluciones de sustitución de tierras por tierras sean parte de las opciones de compensación;
(iii) Habrá garantías que sus derechos como poblaciones indígenas sobre tierra y recursos naturales, incluyendo demarcación y titulación de tierras se respetarán;
(iv) Las comunidades afectadas hayan dado su consentimiento con pleno conocimiento al reasentamiento, y a las demás medidas de mitigación, y hayan participado plenamente en el diseño del plan de compensación y;
(v) La pérdida de patrimonio cultural (como cementerios o sitios sagrados) y el desmantelamiento de los patrones actuales de organización socio-cultural serán minimizados y compensados.

En el documento se enuncian los principios y estrategias que se han de aplicar en los casos de proyectos de desarrollo financiados por el Banco, que causen el traslado involuntario de poblaciones, y se incluyen lineamientos concretos acerca de la preparación de planes de reasentamiento. El objetivo de estos principios y lineamientos es ampliar el nuevo concepto de reasentamiento involuntario, que pasa de ser considerado como una medida de mitigación, a ser visto como una oportunidad de desarrollo.

El documento está dirigido a los organismos de ejecución de los países prestatarios y al personal del Banco que participa en la identificación, preparación y análisis de proyectos que causen reasentamiento. Se divide en cuatro partes:

1. Principios y objetivos
2. Estudios de base
3. El plan de reasentamiento
4. El ciclo del proyecto

Los Principios que deben orientar al Programa de Reasentamiento son los siguientes:

1. Evitar o minimizar los desplazamientos de población
2. Asegurar la participación de la comunidad
3. Considerar el reasentamiento como una oportunidad de desarrollo sustentable
4. Compensar según el costo de reposición
5. Definir los criterios para compensación
6. Compensar la pérdida de derechos consuetudinarios
7. Crear oportunidades económicas para la población desplazada
8. Proporcionar un nivel aceptable de vivienda y servicios

9. Tener en cuenta las cuestiones de seguridad
10. Los planes de reasentamiento deben tener en cuenta a la población de acogida
11. Obtener información precisa
12. Incluir el costo del reasentamiento en el costo general del proyecto
13. Tener en cuenta el marco institucional apropiado
14. Establecer procedimientos independientes de supervisión y arbitraje

Procedimiento de aplicación:

Los requisitos y la metodología serán distintos según el proyecto, pero generalmente se deben realizar dos tipos de estudios, estudios para facilitar la planificación del programa de reasentamiento y los estudios para determinar el derecho a compensación o a otros beneficios. Los primeros deben tener un alcance amplio y, cuando sea posible, ser participativos, y deberían proporcionar la información necesaria para evaluar y cuantificar los riesgos que suponga el desplazamiento. Los segundos tienen un ámbito más limitado pero deben ser rigurosos, completos y verificables.

En la primera parte del proyecto se debe determinar el número y los tipos de personas que probablemente serán afectadas por el proyecto. La información debe ser precisa y servir de base sólida para analizar las distintas alternativas. El estudio deberá realizarse en coordinación con el equipo encargado de la evaluación y selección de las opciones para el proyecto. Por ejemplo, debe estimar el número de personas afectadas según el lugar en que se construya la presa, o el número de personas afectadas según las distintas trayectorias de un camino. Los estudios iniciales probablemente incluyan poblaciones que no serán afectadas por el proyecto que se seleccione, pero que sí hubiesen sido afectadas por otras opciones.

El estudio inicial puede recurrir a fuentes secundarias, como censos, si la zona afectada está claramente definida, como ocurre por ejemplo en el caso de un proyecto de embalse. En el caso de proyectos lineales, como caminos o líneas de transmisión, normalmente deberá prepararse un estudio sobre el terreno de la zona que puede resultar afectada por el proyecto.

Para el diseño detallado del plan de reasentamiento se requieren estudios con mayor minuciosidad. En estos estudios se deberán incluir datos precisos acerca de la población afectada, entre ellos la demografía, la composición del hogar y la organización social, la tenencia de la tierra, la situación socioeconómica y el perfil de salud de la población. Los datos se utilizan para preparar un análisis detallado de los riesgos de cada sector de la población, para determinar las prioridades y proponer un plan pormenorizado de reasentamiento y rehabilitación. El estudio puede servir también de base para la supervisión y evaluación del programa de reasentamiento.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

El proceso de Reasentamiento Involuntario, requiere de Estudios de Base y de un Plan de Reasentamiento. Los principales componentes de Estudios de Base son los siguientes:

2. En primera etapa de ciclo del Proyecto, se debe proceder a elaborar un estudio inicial o “evaluación rápida”, cuyo objetivo principal es cuantificar y tipificar las personas afectadas.

3. Se deben distinguir los estudios que permiten facilitar la planificación del Programa de Reasentamiento de aquellos estudios que permiten determinar el derecho a compensación y otros beneficios.

Para el BID, los Estudios de Base deben considerar:

1. Análisis de riesgo (pobreza, marginalización, pérdida de acceso a recursos comunes, inseguridad alimentaria, pérdida de redes sociales, pérdida de patrimonio cultural, pérdida de oportunidades de empleo, etc.).
2. Estudios de base, censos y encuestas.
3. Censos y levantamientos catastrales.
4. Análisis social (necesidades especiales de grupos vulnerables, mujeres, personas de edad, grupos indígenas, etc.).

El BID indica que el Plan de Reasentamiento debe incluir los siguientes aspectos:

- Disposiciones para reasentamiento, entre ellas transporte al nuevo lugar y alojamiento temporal.
- Suministro de vivienda y servicios.
- Rehabilitación económica.
- Una estrategia de información pública.

El Plan de Reasentamiento debe incluir definiciones claras respecto de:

1. Personas afectadas por el proyecto (quienes tendrán derecho a una compensación o beneficio).
2. La familia o unidad familiar.
3. La fecha límite para tener derecho a una compensación.
4. Los bienes que serán indemnizados y su costo de reposición.
5. Los derechos de la población afectada: derecho a información sobre los planes y la política del proyecto, procedimientos de compensación y las disposiciones legales que la amparan.
6. Procedimientos de compensación y su base jurídica.
7. Se deben establecer claramente los beneficios ofrecidos por el Programa de Reasentamiento: compensación financiera, derecho a participar en programa de rehabilitación económica, vivienda, tierras y servicios, transporte y otras disposiciones a corto y mediano plazo.
8. Selección de lugares para reasentamiento o reubicación: Criterios claros y discusión con afectados. Son importantes los efectos ambientales y sociales en las zonas de reubicación, como también los efectos sobre la población de “acogida”.
9. Viviendas y servicios, como también otros equipamientos en zonas de acogida: No debe exigirse a hogares que han sido reasentados que paguen cargos por prestación de servicios o cuotas de viviendas que superen sus medios. Se deben prestar los servicios básicos, como agua potable, saneamiento y drenaje, independientemente de la situación anterior al reasentamiento.
10. Desarrollo económico: El programa de reasentamiento debe servir de oportunidad para el desarrollo y, por ello, es preferible evitar la simple indemnización en dinero y ofrecer opciones que combinen, por ejemplo, el canje de tierras o proyectos de vivienda y servicios con capacitación o extensión y tal vez un componente de crédito o indemnización en dinero. Las opciones deben ser adecuadas para los distintos grupos de comunidades

afectadas por el proyecto y tener en cuenta sus actitudes, aspiraciones y posibilidades de trabajo.

11. Aspectos culturales y psicológicos.
12. Marco jurídico e institucional aplicable.
13. Cronograma: Debe ser compatible con el de las obras principales del proyecto y debe haber una relación entre los distintos componentes del plan: tasación, indemnización, expropiación, reubicación, disposiciones temporales, sitios y servicios, vivienda y rehabilitación económica. El cronograma debe ser discutido con la población afectada y ser objeto de amplia publicidad. Se deben tener en cuenta los calendarios económicos y sociales.
14. Presupuesto.
15. Supervisión y evaluación: El procedimiento que se aplique debe dar participación a la población afectada y ser transparente; los informes deben quedar a disposición del público. La supervisión debe referirse a los efectos del plan de reasentamiento, así como a su marcha material, y servir para reconsiderar si cada uno de los componentes es adecuado. La supervisión debe estar a cargo de un organismo independiente.
16. Evaluación económica del costo de reasentamiento: Debe incluir: costo de compensación, costo de reubicación, costo de rehabilitación, costo administrativo, costo de bienes públicos perdidos, costo de "incertidumbre".

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

El documento "Reasentamiento Involuntario en Proyectos del BID" (1999) describe una serie de estudios de casos de reasentamientos, en proyectos financiados por el banco, que abarcan desde proyectos terminados hasta proyectos recientes, reflejan los cambios introducidos en los procedimientos y las prácticas del Banco en lo que atañe a los reasentamientos, y aportan datos valiosos acerca de los problemas y el potencial de los programas de reasentamiento. La Tabla 4**. Síntesis de objetivos y resultados de los estudio de casos de reasentamientos** corresponde a una síntesis de los casos de reasentamientos, y luego se describe con mayor detalle el caso de reasentamiento del Proyecto Hidroeléctrico Arenal.

Tabla 4. Síntesis de objetivos y resultados de los estudio de casos de reasentamientos

Caso	Antecedentes	Objetivo del programa de reasentamiento	Resultados
Proyecto Hidroeléctrico Arenal	País: Costa Rica Número de afectados: 500 familias (2.500 personas) Número de reasentados: 1.208 personas	i) Mejorar el nivel de vida de la población afectada ii) Crear un proyecto integrado para el desarrollo físico, social y económico de las nuevas comunidades	Mejoramiento de la infraestructura y de los recursos necesarios (tierras, asistencia técnica, servicios sociales) para su desarrollo socio-económico
Proyecto Hidroeléctrico Sobradinho	País: Brasil Número de reasentados: 14.000 familias (estimado)	Reasentamiento de la población	Conflictos sociales, oposición a los arreglos de reasentamiento. Muchas personas terminaron por marcharse de los lugares de

			reasentamiento planificados.
Caso	**Antecedentes**	**Objetivo del programa de reasentamiento**	**Resultados**
Proyecto de Desarrollo Urbano Integrado en Buenaventura	País: Colombia Número de reasentados: 548 familias (real)	i) Construir la infraestructura material y social necesaria ii) Promover el desarrollo industrial de la ciudad a largo plazo ii) Fortalecer la capacidad administrativa de la municipalidad	Rechazo a los lugares de urbanización, por lejanía a las fuentes de empleo y a la economía informal de alimentos y servicios que aseguraba su subsistencia. Las soluciones de vivienda fueron diseñadas sin el aporte de la comunidad y desestimaban caracte-rísticas sociales y demo-gráficas de los hogares.
Programa de Saneamiento e Infraestructura Básica Fortaleza	País: Brasil Número de reasentados: 2.900 familias (estimado)	i) Mejorar las condiciones de vida de la ciudad mediante obras de alcan-tarillado y desagüe y la recogida y eliminación apropiada de desechos sólidos ii) Fortalecer las instituciones y entidades estatales o municipales responsables iii) Llevar a cabo una campaña de educación ambiental iv) Lograr un uso más eficaz del agua, median-te la instalación de medidores centrales y domiciliarios	Las nuevas viviendas habían sido conectadas a los servicios de agua potable y electricidad, y las sociedades de ayuda mutua informaban rápidamente a las autoridades de la COHAB y facilitaban las líneas de comunicación. Por consiguiente, el programa de reasentamiento avanza conforme a lo previsto y, al parecer, sin problemas graves.
Cartografía Digital y Drenaje Urbano para Río de Janeiro	País: Brasil Número de hogares reasentados: 652 familias Número de reasentados: 3600 personas	Complementar los proyectos generales de saneamiento básico del sector de la Bahía de Guanabara, en Río de Janeiro	i) Soluciones de vivienda ii) Intención de la municipa-lidad de proveer un amplio rango de servicios sociales para ayudar en el proceso de ajuste y transición iii) La municipalidad se propone firmar un protocolo de intención con dirigentes comunitarios en el que consten los acuerdos básicos y otras medidas de participación de la comunidad
Proyecto de la Central Hidroeléctrica Machadinho	País: Brasil Número de hogares reasentados: 1.534 familias	Minimizar los efectos sociales y ambientales del proyecto, manteniendo al mismo	Disminución de la población y la infraestructura afectada

	Número de reasentados: 4.463 per	tiempo su viabilidad económica	

Caso de Estudio: Proyecto Hidroeléctrico Arenal

Descripción del proyecto

El proyecto consistía en la construcción de una presa de tierra de 70 m que retiene un embalse regulador multianual de aproximadamente 1,2 km^3 de capacidad útil. El embalse alimenta tres unidades generadoras, cada una de ellas con una capacidad de 52,5 MW. Los objetivos principales del proyecto eran: (i) aumentar la capacidad instalada de generación hidroeléctrica para satisfacer la demanda de energía proyectada; (ii) incrementar y regular el caudal del río Santa Rosa para alimentar el propuesto proyecto hidroeléctrico de Corobici, ubicado aguas abajo; y (iii) desplazar un caudal regulado para el riego de aproximadamente 120.000 ha.

La construcción del proyecto hizo necesario el reasentamiento de la aldea de Tronadora, un asentamiento dedicado a la agricultura, y del pueblo de Arenal, un centro comercial estratégico. La agencia encargada de la ejecución del componente de reasentamiento era una organización interinstitucional formada por el Sector de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). En 1974, al comprobarse que el grupo interinstitucional no había dado el resultado esperado, el ICE creó la Oficina de Reasentamiento, con el mandato de realizar estudios, planificar y evaluar el proceso de reasentamiento y asegurar que las familias afectadas participaran en todos los pasos de ese proceso.

Estrategia de reasentamiento y resultados

Los dos objetivos básicos del reasentamiento eran: (i) mejorar el nivel de vida de la población afectada y (ii) crear un proyecto integrado para el desarrollo físico, social y económico de las nuevas comunidades. El ICE emprendió una completa labor de planificación para que el reasentamiento fuera satisfactorio. La estrategia comprendió diez fases diferentes, que incluyeron estudios básicos y consultas con la población afectada.

Se crearon dos comunidades nuevas: Nueva Tronadora consiste en 150 parcelas cuya superficie va de 1,5 a 3,5 ha, 54 lotes urbanos, 130 casas, y una infraestructura de apoyo que comprende una red de agua potable, servicio de electricidad e iluminación pública, tanques sépticos, calles pavimentadas y teléfonos públicos. Los servicios públicos incluyen un centro comunal, un puesto de la guardia rural, una oficina de correos y telégrafos, un centro de atención de salud y una biblioteca pública.

Por su parte, Nuevo Arenal consta de 149 parcelas cuya superficie va de 0,5 a 8 ha, 199 lotes urbanos que van de 600 a 1.200 m^2 y 325 casas. La infraestructura de apoyo es similar a la de Nueva Tronadora, al igual que los servicios públicos, con la adición de una escuela primaria, una iglesia y una plaza de recreo.

Durante el período anterior al traslado a la ubicación actual, la Oficina de Reasentamiento estableció en Arenal y Tronadora sendos “Comités pro Defensa” (CPD), con el cometido de velar por los intereses de las comunidades y de representarlas ante el ICE. El grupo de trabajo colaboró con representantes de los grupos en las negociaciones de los pagos a los distintos propietarios de las tierras.

Las estrategias centrales de rehabilitación apuntaban a proporcionar parcelas agrícolas y apoyo para la cría intensiva de ganado, usando praderas artificiales. Se establecieron parcelas de demostración para estimular el uso de prácticas agrícolas provechosas e introducir la producción de café. El plan de reasentamiento determinó que la población afectada instalara sus nuevas comunidades antes de que se establecieran los nuevos planes económicos y sociales. A medida que el ICE iba estableciendo las prácticas agrícolas experimentales, negociaba con bancos para que proporcionaran recursos a las comunidades reasentadas. La adopción de las nuevas prácticas fue opcional para cada interesado. La Oficina de Reasentamiento trabajó con cada hogar durante el período de transición de dos años y promovió la formación de organizaciones comunales.

El reasentamiento de las comunidades de Tronadora y Arenal, planificado de forma integral mejoró su infraestructura y les facilitó los recursos necesarios (tierras, asistencia técnica, servicios sociales) para su desarrollo socio-económico. El proyecto también modificó la estructura de tenencia de las tierras y la actividad agrícola de la zona, particularmente para los habitantes de la ciudad de Arenal y del valle de la laguna Arenal. Antes del proyecto, la propiedad de la tierra se hallaba concentrada en grandes establecimientos pertenecientes a unos pocos terratenientes ausentes, y la fuente principal de ingresos era el empleo como campesino asalariado.

Después del proyecto, la mayoría de las familias posee su propia tierra y obtiene su sustento de actividades agrícolas en pequeña escala.

d.) Importancia del estándar:

La importancia del estándar de Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID radica en que intenta asegurar a la población adversamente afectada por un reasentamiento involuntario (grupos indígenas, minorías étnicas, población pastoril), la mejor forma de integración con las comunidades huéspedes que reciben a los reasentados, reconociendo que el reasentamiento involuntario puede ocasionar serios perjuicios a largo plazo, en lo económico, social y ambiental. Su integralidad es nula, puesto que sólo se refiere directamente al descriptor de "Reasentamiento de población", pero lo hace con un alto grado de detalle.

Debido a lo anterior, el desplazamiento debe ser evitado, pero en caso de ser inevitable, debe manejarse desde las primeras etapas de la preparación de un proyecto. Esto debe hacerse a través de un programa o plan de reasentamiento debidamente planificado y detallado, el cual debe ser concebido y ejecutado como un programa de desarrollo, que implique para las personas desplazadas, compensaciones (tierra, vivienda, infraestructura), asistencia en el traslado y apoyo durante el período de transición en el sitio de reasentamiento, y asistencia en sus esfuerzos por mejorar, o por lo menos restablecer, los niveles de vida anteriores, su capacidad de generar ingresos, y los niveles de producción, prestando especial atención a las necesidades de los grupos de reasentamiento más pobres.

e.) Brechas y posibilidades de implementación en Chile:

Las dificultades para la aplicabilidad del Reasentamiento Involuntario, son las mismas que para el caso de las PPI, es decir, la falta de información pública y sistematizada sobre las organizaciones indígenas, sus actividades, tierras, territorios y sitios de significación cultural,

que permitan desarrollar los estudios de base y las acciones tempranas para reconocer, acotar y mitigar los posibles impactos que los proyectos puedan producir sobre ellas, e incorporarlas en las consultas.

6. Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la WCD*

a.) Descripción detallada:

El rechazo por parte de muchos grupos sociales en el mundo hacia la forma en que se toman las decisiones de planificación, a la distribución desigual de costos y beneficios, a la ausencia de, o bien al no cumplimiento de leyes, normas y regulaciones, etc., ha generado una creciente situación de conflicto en torno a los proyectos de grandes represas. La idea de crear la Comisión Mundial de Represas (WCD) surgió de un taller patrocinado por la Unión Internacional de Redes de Conservación (IUCN) y el Banco Mundial, realizado en Gland, Suiza, en Abril de 1997. Los participantes al taller eran representantes de diversos intereses, tanto anti- como pro-represas, que se reunieron para analizar los aspectos controversiales asociados a las grandes presas. Además de publicar un interesante documento sobre la sustentabilidad ambiental y social de estas obras de infraestructura (IUCN-World Bank, 1997), decidieron crear una instancia para continuar con el diálogo, que fue la base de la WCD.

El Informe de la WCD fue lanzado el año 2000. Parte indicando que, según la definición de la Comisión Internacional de Grandes Represas (ICOLD), en ese momento existían alrededor de 45.000 grandes presas y se había incurrido en cerca de dos billones de dólares de inversión asociados a su construcción. En conjunto, las presas habían desempeñado un papel relevante en ayudar a las comunidades a aprovechar los recursos hídricos para generación de energía, producción agrícola, control de inundaciones y uso doméstico. Entre el 30 y 40% de las tierras regadas del mundo dependían de presas y cerca del 20% de la electricidad se generaba por centrales de embalse. Se enfatizaba que los beneficios aportados a la humanidad por las grandes presas eran innegables, pero que demasiadas veces tales beneficios habían implicado costos sociales y ambientales inaceptables y, peor aún, innecesarios.

La WCD nació en respuesta al aumento en la construcción de grandes represas en los países en desarrollo del mundo que durante los años 90 alcanzó a una inversión cercana a los 46 mil millones de dólares anuales. Esta creciente inversión conllevó conocidos impactos ambientales y socio-culturales, reflejados dramáticamente en el aumento de las extracciones de agua dulce, que se habían duplicado en los últimos 50 años.

La WCD planteó que las decisiones claves no tienen que ver sólo con la construcción de represas sino que más bien con el manejo integral del recurso hídrico y la generación de energía. Este escenario afecta directamente las relaciones entre las poblaciones rurales y urbanas, entre las comunidades y su entorno, entre las actividades agrícolas, industriales y domésticas, y también entre las necesidades humanas y los ecosistemas. Los resultados del informe de la WCD buscaron generan propuestas que llevasen a soluciones equilibradas y sustentables, para que todos los actores pudiesen verse favorecidos de manera real por los nuevos proyectos de represas. Este estándar no está solamente dirigido a proyectos hidroeléctricos, sino que entrega criterios para lograr la sustentabilidad de cualquier tipo de represa, sin importar el objetivo para el cual está siendo diseñada.

La WCD generó su informe mediante un proceso participativo único en el mundo, puesto que incorporó intereses y opiniones que se creían irreconciliables hasta entonces. Se examinó evidencias y opiniones entregadas por una amplia gama de grupos interesados: agencias gubernamentales, personas afectadas por proyectos, ONGs, movimientos populares, la

industria de construcción de represas, los grupos financistas internacionales, inversores privados, y la comunidad de la agencias internacionales y multilaterales de desarrollo.

En su informe, la WCD examina formas alternativas de satisfacer las necesidades de irrigación, abastecimiento de agua, electricidad, control de inundaciones y procesos de planificación del desarrollo, generando un gran aporte al campo de conocimiento existente acerca de las grandes represas. En este contexto, una de las principales razones de la construcción de grandes presas es la generación hidroeléctrica. Al año 2000, la hidroelectricidad proporcionaba cerca del 20% del suministro global de electricidad y se utilizaba en más de 150 países, representando más del 50% de la electricidad generada en 63 países, y más del 90% en 24 de ellos. Entre 1973 y 1996 la generación de hidroelectricidad fuera de la OCDE pasó del 29% de la producción total al 50 % con el mayor aumento en países de América Latina.

El proceso de construcción del informe, y de concordar los criterios y guías de la WCD, consistió primero en crear un comité asesor para la WCD, conformado por 68 miembros provenientes de todo el espectro de grupos interesados, quienes sin embargo actuaron como individuos independientes, no como representantes de sus grupos de origen. Una serie de inversionistas, estados, y agencias multilaterales y de desarrollo entregaron los fondos para la realización del proceso de desarrollo del informe.

A continuación, se realizó un proceso de consulta en cuatro regiones distintas del mundo, lo que proporcionó una base de consulta de 1400 personas, en 59 países, pertenecientes a la mayor cantidad de grupos interesados, logrando durante los dos años de proceso de construcción que se recibieran 947 presentaciones desde más de 80 países.

Posteriormente se llevaron a cabo ocho estudios de casos independientes de grandes presas, con una metodología común, transparente, y con información proveniente de todos los actores involucrados. De estos casos de estudio, dos se realizaron en países de la OCDE, y seis en países en desarrollo; su objetivo fue responder las siguientes preguntas, para cada una de estas grandes presas:

- ¿Cuáles fueron los beneficios, costos e impactos proyectados en comparación con los reales?
- ¿Cuáles fueron los beneficios, costos e impactos no esperados?
- ¿Cómo se distribuyeron los costos y beneficios?
- ¿Cómo se tomaron las decisiones?
- ¿Cumplió el proyecto con los criterios y directrices del momento?
- ¿Cómo se vería este proyecto en el contexto actual, en términos de las lecciones aprendidas?

Además se realizaron 17 revisiones temáticas abordando aspectos sociales y de distribución; aspectos ambientales; aspectos económicos y financieros; evaluación de opciones; y gobernanza y procesos institucionales. Las revisiones temáticas fueron abordadas por grupos de expertos de diferentes nacionalidades, distintas bases institucionales y distinta formación técnica, que en total entregaron 130 documentos. Finalmente, se analizó una base de datos de 1000 represas, en 709 países, para verificar los hallazgos de los estudios temáticos.

Los documentos generados por la WCD corresponden a estudios detallados, que muestran el estado del arte en ese entonces (año 2000) en cuanto a los siguientes ámbitos:

- Desempeño técnico, financiero y económico de las grandes presas
- Ecosistemas y grandes represas: desempeño ambiental
- La población y las grandes represas

- Opciones para el desarrollo de recursos hídricos y energéticos
- Toma de decisiones, planificación y cumplimiento

Basándose en este cúmulo de estudios, revisiones temáticas, casos de estudio, etc., la WCD generó un conjunto de criterios y guías para construcción de represas sustentables, con un enfoque que se centra en el reconocimiento de los derechos (de las personas y el ambiente) y la evaluación de riesgo que permite establecer una base amplia para la toma de decisiones.

El marco seguido por la WCD le entrega significativamente más legitimidad al desarrollo hidroeléctrico y de presas en general. El esquema se centra en cinco principios relevantes: (i) equidad, (ii) eficiencia, (iii) toma participativa de las decisiones, (iv) sustentabilidad y (v) rendición de cuentas. Se llegó a consenso que si un proyecto incluye estos cinco temas, se generarán mejores decisiones, que proporcionarán mejores resultados para todas las partes interesadas, mediante la búsqueda de resultados negociados entre los actores relevantes. Estos cinco principios se han estructurado en siete prioridades estratégicas las cuales buscan plasmar los principios en el proceso de decisión sobre cómo implementar un proyecto de represa en particular. Estas siete prioridades estratégicas, las cuales tienen insertos 26 criterios específicos son las siguientes:

Tabla 5. Prioridades estratégicas y criterios específicos en el proceso WCD (2000)

P.E1 Conseguir aceptación pública
1. Análisis de grupos involucrados
2. Procesos negociados de toma de decisiones
3. Consentimiento libre, previo e informado
P.E2 Evaluación comprensiva de las opciones
4. Evaluación estratégica de impacto para aspectos ambientales, sociales, de salud y patrimonio cultural
5. Evaluación de impacto a nivel de proyecto en cuanto a aspectos ambientales, sociales, de salud y de patrimonio cultural
6. Análisis con criterios múltiples
7. Evaluación del ciclo vital
8. Análisis de distribución de proyectos
9. Emisión de gases de efecto invernadero
10. Estimación de impactos sociales y ambientales
11. Mejorar la evaluación de riesgo económico
P.E3 Consideración de las represas existentes
12. Asegurar que las normas de operación reflejen preocupaciones sociales y ambientales
13. Mejorar las operaciones del embalse
P.E4 Conservar ríos y los medios de subsistencia
14. Estudios base de ecosistemas
15. Evaluación de caudal ambiental
16. Conservar las áreas productivas de pesca
P.E5 Reconocer derechos y compartir beneficios
17. Condiciones sociales base
18. Análisis de riesgo de empobrecimiento
19. Ejecución del plan de acción para mitigación, reasentamiento y desarrollo
20. Mecanismos para compartir beneficios del proyecto
P.E6 Asegurar el cumplimiento
21. Planes de cumplimiento
22. Grupos independientes de revisión para aspectos sociales y ambientales
23. Bonos de desempeño
24. Fondos fiduciarios
25. Pactos de integridad
P.E7 Compartir los ríos para la paz, el desarrollo y la seguridad
26. Procedimientos para ríos compartidos

Es importante destacar en este punto, como ya se dijo anteriormente en el Acápite 3.4.1 sobre "Interrelaciones entre estándares", que la WCD no entrega un estándar, sino que algo mucho más general: criterios y guías para la construcción de estándares adaptados a las realidades de cada país, que integren un proceso participativo integral en la planificación y desarrollo delos proyectos, basado en el enfoque de derechos y riesgos.

Procedimiento de aplicación:

El proceso WCD no es un estándar propiamente tal: entrega lineamientos para generar un proceso participativo de decisión-país respecto al desarrollo de proyectos de represa, tanto para hidroelectricidad como para otros usos o usos múltiples. Para esto recomienda crear un panel nacional que sea capaz de definir los objetivos y procedimientos para la planificación del desarrollo, con la participación de todos los actores que pueden verse afectados por el emplazamiento de nuevos proyectos. Es así como uno de los principales objetivos de la WCD es que cada país genere sus propios estándares o lineamientos para asegurar el grado de sustentabilidad que sus actores decidan, producto del proceso participativo.

En cuanto al proceso de decisión de un proyecto en particular se recomienda seguir una estructura compuesta por cinco "criterios de decisión", para distintas etapas del proyecto, lo que puede resumirse de la siguiente manera:

- Criterio 1: Etapa de evaluación de necesidades. Para esta etapa se pretende tener una formulación clara respecto a las necesidades reales de energía y agua a nivel nacional o local. En esta etapa se realizan procesos participativos de consulta contextualizados localmente, los cuales entregan objetivos de desarrollo sustentable los que guiarán las decisiones en las siguientes etapas.

- Criterio 2: Etapa de selección de alternativas. Luego de definir los objetivos, se escoge una variedad de alternativas congruentes con ellos, y se realizan los estudios necesarios para la definición de los posibles impactos en la zona afectada, para así poder seleccionar la opción de mayor beneficio social. Es importante decir que dentro de las opciones a analizar, debe incluirse necesariamente los intentos de gestionar la demanda de energía, mejorar represas existentes, mejorar las políticas públicas, y plantear un rango de distintos emplazamientos, operación y diseño para las nuevas represas. Las distintas opciones deben además ser evaluadas en su conjunto, con tal de buscar la solución que permita disminuir los efectos acumulativos sobre el territorio.

- Criterio 3: Etapa de preparación del proyecto. Luego de haber seleccionado el proyecto más beneficioso, se procede a licitar el proceso de construcción. La autorización final dependerá de la autoridad territorial pertinente y debe incluir un contrato con las condiciones de operación del proyecto, así como formalizar las medidas de mitigación, monitoreo y compensación a las partes afectadas, previamente conversadas. Finalmente, este contrato deberá incluir claramente las responsabilidades del ejecutor, de las entidades gubernamentales y de cualquier otro grupo importante para llevar a cabo el proyecto.

-Criterio 4: Etapa de ejecución del proyecto. Antes de la entrada en operación del proyecto, se debe confirmar que los compromisos adquiridos estén realmente siendo cumplidos, para así otorgar la licencia de operación al embalse. Puntos importantes en esta etapa son comprobar

los procesos de reasentamiento, el proceso de llenado del embalse, acuerdos sobre caudales mínimos ecológicos, operación prevista, entre otros.

-Criterio 5: Operación del proyecto. Se debe asegurar que se cumplan las condiciones de operación definidas en la entrega de la licencia. Los programas de monitoreo pueden entregar nuevos lineamientos para la operación del proyecto, por lo cual el operador debe estar dispuesto a operar en un contexto adaptativo, según el entorno lo requiera, sea debido a cambios en los objetivos-país, como en las condiciones naturales que rodean al proyecto. Finalmente, se inicia un proceso para decidir respecto a posibles modificaciones estructurales, para mejorar continuamente el funcionamiento de la nueva represa.

Para generar aceptación pública, WCD (2000) enfatiza la necesidad de contar con procesos participativos amplios, comprensivos. Recomienda crear foros nacionales con participación de actores de todos los sectores involucrados, de modo de lograr transparencia y romper desconfianzas. En este aspecto, es fundamental asegurar el acceso a la información para todos.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Permisos legales para la localización de las instalaciones.
- Catálogo de especies existentes en el territorio y los distintos hábitats asociados a cada estadio vital (calidad del agua, velocidades, profundidades, nutrientes, etc.), dinámicas de migración, y listado de las especies en peligro de extinción del sector.
- Conocer el régimen de caudales de los ríos a intervenir.
- Tener conocimiento real de los valores culturales, recreativos y de biodiversidad de la zona afectada por el proyecto, además de los actores que se verán afectados. Conocer los valores pre-proyecto, es decir, contar con buenas líneas-base social y ambiental.
- Conocer las dinámicas naturales de las cuencas (sedimentos, nutrientes, energía, etc.).
- Plan de manejo integrado de cuenca, para conocer como interactúa el nuevo proyecto con los otros existentes en la cuenca.
- Marco legal para la instalación de plantas de energía hidroeléctrica.
- Equipo técnico capaz de evaluar el cumplimiento efectivo de los criterios a evaluar.
- Conocer los efectos de los proyectos en las napas cercanas y cuerpos de agua.
- Conocer efectos de las líneas de transmisión y accesos viales, asociadas a especies invasores, impacto visual, etc.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Pottinger (2007) analiza cuatro experiencias potenciales de aplicación de los criterios y guías de la WCD, para proyectos de grandes represas en África, Es un análisis retrospectivo sobre cómo pudieron haberse evitado los impactos producto de estos proyectos, si en su proceso de generación se hubiesen considerado los principios y las directrices de la WCD.

Schneider (2008) presenta un análisis sobre el informe generado por TÜV Süd para el gobierno alemán, donde se aplican los principios de la WCD para el caso de la central Xiaoxi, ubicada en China, con el fin de decidir respecto de la posible compra de bonos de carbono. En este documento se resalta que el proceso de aplicación de los principios fue defectuoso, dado que no se analizaron algunos de los principios más generales planteados por la WCD, por ejemplo la “evaluación comprensiva de opciones” ni la “consideración de represas existentes”, que

tienen una gran incidencia en la etapa de decisión a la hora de implementar un proyecto. El trabajo recalca que finalmente el gobierno alemán aceptó declarar al proyecto Xiaoxi como compatible con los principios de la WCD, a pesar de que claramente no se habían cumplido las prioridades, por lo que debió haber sido rechazado.

Hathaway (2004) presenta el proceso llevado a cabo en Sudáfrica para intentar adoptar los criterios de la WCD. Se conformó un foro nacional compuesto por actores relevantes en el desarrollo de grandes represas: inversionistas privados, empresas financistas, ONG, comunidades afectadas, instituciones gubernamentales y la comunidad científica. Este proceso se enmarcó en torno a las siete prioridades estratégicas de la WCD. Para cada una de las prioridades estratégicas, el foro determinó su pertinencia y conveniencia para Sudáfrica. Luego se analizó el grado en el que los reglamentos y legislaciones existentes abordaban a cada uno de estos tópicos, y por último, se hicieron recomendaciones para cambios y se identificaron las áreas de investigación que se requería desarrollar para una aplicación correcta de los criterios de la WCD. Para apoyar el análisis realizado, se tomaron casos de estudio para varias presas existentes en Sudáfrica. Se agrega en el documento que lamentablemente, poco tiempo antes del lanzamiento del documento creado por consenso del foro, el gobierno sudafricano generó una nueva Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, sin contemplar los aspectos que estaban siendo analizados por el foro, ni sus recomendaciones preliminares.

Bird (2005) entrega una recopilación de las reacciones a la publicación del Informe de la WCD, presentando las posturas extremas frente a este documento. Es importante notar que las reacciones no fueron fácilmente predecibles, es decir, no todos los grupos ambientalistas estuvieron estrictamente a favor, ni todos los proponentes de proyectos de represas estuvieron en contra. A modo de ejemplificación, entregamos el siguiente extracto:

> "En un extremo del espectro, existe absoluto rechazo al Informe desde el Ministerio de Recursos Hídricos de la India y el ex-Presidente de la Comisión Internacional de Grandes Presas (ICOLD), quienes declararon que el informe estigmatiza como absolutamente negativas a las presas, y que éstas debiesen evitarse a menos que haya otra salida. En el otro extremo, existen respaldos apasionados; por ejemplo, el mismo día del lanzamiento del informe, *International Rivers Network* comentó que el documento reivindica gran parte de lo que los críticos han sostenido durante mucho tiempo sobre las presas, y que si se aplica de forma correcta, la era de las represas destructivas debe llegar a su fin."

Adicionalmente Bird (2005) efectúa un análisis de los países que están realizado procesos para integrar los principios de la WCD a sus leyes, como son Alemania, Reino Unido, Suecia y los Países Bajos, y también entrega información sobre distintos procesos de análisis participativo de los principios que se están llevando en países como Sudáfrica, Vietnam, Nepal, Argentina, y Brasil, entre otros (International Rivers, 2008).

En su exhaustiva revisión, en la que comparan distintos estándares y salvaguardas a la luz del espíritu del Informe de la WCD (2000), Skinner y Haas (2014) entregan la siguiente visión balanceada de las contribuciones de la WCD:

> "Este documento enmarca de manera comprensiva las oportunidades de desarrollo y riesgos de los grandes proyectos hidroeléctricos y represas en el contexto actual. La WCD aún conforma una referencia esencial en el mundo de las represas, y en los 13 años desde

que se lanzó el Informe, muchas organizaciones nacionales, regionales o internacionales han intentado contestar los desafíos planteados por la WCD, y en ese proceso han identificado y codificado más enfoques de buenas prácticas.

Las recomendaciones de la WCD son consideradas por amplios sectores como difíciles de aplicar a represas individuales, a la escala del proyecto. La misma Comisión consideró que cada presa está enmarcada en geografías y culturas distintas, con diferentes necesidades y aspiraciones locales. Como resultado de ello, no existe un "estándar de talla única", para el diseño e implementación de grandes represas. Muchas de las recomendaciones de la WCD se refieren a los marcos regulatorios nacionales, así como a procesos de planificación y gestión a la escala de la cuenca (tanto a nivel nacional como transfronterizo), y cómo los gobiernos pueden "traducir" los compromisos internacionales en el marco de su propio marco de toma de decisiones.

La WCD reconocía explícitamente que sus recomendaciones debían adaptarse al contexto local. Por eso mismo indicó que "el Informe no pretende ser un plan maestro. Recomendamos que se utilice como punto de partida para discusiones, debates, revisiones internas y re-evaluaciones de los procedimientos que podrían establecerse, y para evaluar como éstos podrían evolucionar para adecuarse a una realidad distinta". Esencialmente, diferentes organizaciones podrían tender a lograr las aspiraciones de las recomendaciones de la WCD a tasas distintas, adaptándose en el trayecto.

Algunos actores, incluyendo a muchos empleados del Banco Mundial, observadores de la industria y gobiernos, consideraron que no sólo la WCD había puesto la vara demasiado alto, pero también que había fracasado en proponer estándares operacionales que pudiesen aplicarse y medirse con facilidad. Otros actores aplaudieron este marco, o incluso consideraron que la WCD sí correspondía a un plan maestro. La Unión Europea y la OCDE de inmediato citaron o recomendaron el enfoque, parcialmente o en su totalidad, y desde entonces han trabajado para utilizar la WCD como un marco para evaluar y mejorar los estándares nacionales. Otros organismos internacionales, por ejemplo agencias multilaterales de ayuda al desarrollo, han incorporado algunos pero no todos de los conceptos e ideas en sus propias políticas y mejores prácticas de salvaguarda ambiental y social".

.

d.) Importancia del estándar:

Además de lo que indican Skinner y Haas (2014), y tal como explica Bird (2005), la difusión y promoción de estos principios ha quedado en manos de actores independientes, dado que el informe de la WCD no tiene estatus legal a nivel internacional, y que la Comisión se disolvió luego de publicarlo. Los que más han promovido la difusión de los principios son ONGs nacionales e internacionales, tanto a nivel de proyectos particulares como a grupos de interés específicos. Por ejemplo, la WWF cuenta con una campaña, en colaboración con varios organismos de financiamiento, para promover las recomendaciones de la WCD y además de esta iniciativa, han utilizado anuncios en revistas de importancia internacional para entregar su mensaje, por ejemplo en The Economist.

Otros actores que han sido fundamentales en la difusión e implementación de los principios de la WCD son algunos gobiernos nacionales, como los de Alemania y los Países Bajos, que están implementando procesos participativos para integrar las recomendaciones de la WCD

con sus propias leyes nacionales (Bird, 2005; International Rivers, 2008). Los países miembros de la Unión Europea han establecido que los proyectos de grandes presas pueden emitir bonos de carbono en el Sistema Europeo de Intercambio sólo si tales proyectos cumplen con el marco de la WCD, y han contratado agencias de verificación para evaluar tal cumplimiento (International Rivers, 2008; Skinner y Haas, 2014). Finalmente, un tercer sector que ha impulsado los criterios de la WCD han sido algunas empresas privadas que han adoptado voluntariamente estándares internacionales, con el objetivo de reducir los riesgos en su reputación, aceptación y credibilidad.

Schneider (2008) indica que la Directiva de Enlace de la Unión Europea, en su Artículo 11b, 6 plantea que en el caso de proyectos de producción de energía hidroeléctrica con una capacidad de producción superior a 20 MW, los Estados miembros, al aceptar estos proyectos, aseguran que los criterios y directrices internacionales, incluyendo aquellos contenidos en el Informe de la Comisión Mundial de Represas, se respetarán durante el desarrollo de estos proyectos. Skinner y Haas (2014) discuten en detalle las implicancias de esta decisión.

e.) Brechas y posibilidades de implementación en Chile:

Como se ha indicado anteriormente, el "proceso WCD" es mucho más que un estándar: es a la vez un procedimiento para generar estándares adecuados a la realidad de cada país, así como el estado del arte detallado (al año 2000) de todas las temáticas relacionadas con el desempeño ambiental, social y financiero de proyectos de grandes represas. Según la sistematización mostrada en la **Tabla 3** Descripción de estándares según el nivel de profundidad o detalle con que se abordan los distintos descriptores., incorpora la totalidad de nuestros descriptores con un detalle intermedio a alto, pero en los hechos, si se considera también las 17 Revisiones Temáticas y los 126 *Review Papers* solicitados a los mejores expertos mundiales sobre un amplio rango de tópicos, incluye todos los descriptores con el nivel de detalle máximo.

Por su profundidad, la aplicación del proceso WCD requiere una base técnica completa, obligando a conocer los ecosistemas acuáticos y terrestres potencialmente afectados a la escala de la cuenca completa, y evitando impactos significativos sobre especies vulnerables. Como puede evidenciarse considerando el caso de Sudáfrica, la aplicación correcta de este enfoque en Chile requeriría, entre muchos otros aspectos técnicos, de:

- Una red hidrometeorológica mejor y con mayor densidad.
- Métodos calibrados para determinar regímenes de caudales ambientales, para nuestros ríos y especies.
- Conocer las capacidades de nado, salto y comportamiento de las especies acuáticas, para permitir el diseño de obras que aseguren su paso.
- Mejor información sobre las distribuciones y abundancias de especies con problemas de conservación.

El enfoque de la WCD no parte a la escala de proyectos individuales, sino que analiza estratégicamente los sectores agua y energía, a la escala nacional, considerando todas las alternativas posibles para su gestión integral. Nelson (2013) detalla cronológicamente los problemas que han impedido aplicar la noción de gestión integrada de cuencas en Chile.

La WCD enfatiza un enfoque basado en derechos (de quienes se ven afectados) y riesgos (involucrados en las distintas etapas de un proyecto), en el marco de un desarrollo humano equitativo. Para ello es fundamental que los afectados tengan acceso a información relevante, así como a asistencia legal. Todos estos aspectos contrastan con la situación actual, en que poco o nada se conoce de los proyectos, hasta el día en que se ingresan los estudios ambientales para los proyectos, cuando los plazos disponibles para informarse y opinar ya son muy limitados.

Además de recomendar plazos para las licencias de operación de los proyectos, cosa que no ocurre en Chile, la WCD insiste en la necesidad de abordar los pasivos sociales y ambientales de los proyectos actualmente en operación. El marco normativo-legal chileno hace por otra parte que sea muy difícil, sino imposible, "cambiar las reglas del juego". Es imposible aplicar gestión adaptativa con estas condiciones de borde.

Según este enfoque, deben evitarse los impactos significativos desde la etapa de diseño conceptual de los proyectos, y sólo si ello no es posible, proceder a minimizar o mitigar impactos. Esto va en contraposición a las regulaciones actuales en Chile, en que los estudios ambientales se aplican a proyectos en etapas avanzadas de prefactibilidad, cuando ya se han decidido todos los aspectos que determinarán los impactos relevantes del proyecto: ubicación, diseño, y tecnología, que condicionará a la operación.

Finalmente, los criterios y guías de la WCD recomiendan que el cumplimiento del desempeño ambiental y social sea monitoreado por paneles de expertos independientes, citados por un consejo asesor conformado por actores provenientes de todos los grupos de actores. Debe tenerse una estructura para asegurar tal cumplimiento, cuyos costos deben incorporarse en el proyecto de desarrollo.

Por un lado, los criterios de la WCD permitirían generar aceptación pública para la hidroelectricidad en Chile, al crearse un foro amplio, con participación de todos los sectores, aunque el alto nivel de polarización imperante en la sociedad chilena abriría interrogantes acerca de la capacidad de superar las desconfianzas entre los proponentes y los detractores de la hidroelectricidad. En ciertos aspectos, la situación actual en Chile guarda similitudes con lo descrito por Truffer *et al*. (2003) para Suiza; allá, la intervención de un organismo científico del estado permitió acercar las partes y lograr un consenso en torno a la hidroelectricidad sustentable. Quedaría por determinar, para el caso chileno, cuál podría ser un camino similar al suizo, para iniciar un proceso de legitimización de la hidroelectricidad, con participación de todos los actores involucrados.

Por otra parte, el aplicar la metodología de la WCD requeriría inversiones fuertes en la base de información y *expertise* científicos necesarios para un mejor conocimiento de las líneas base social y ambiental, así como para asegurar una mejor calidad de los estudios de impacto social y ambiental.

7. Estándar del Instituto de Hidroelectricidad de Bajo Impacto LIHI

a.) Descripción detallada:

El Instituto de Hidroelectricidad de Bajo Impacto (LIHI) es una entidad estadounidense sin fines de lucro, independiente, que busca disminuir los impactos sociales y ambientales asociados a las centrales de generación hidroeléctrica, aplicando un estándar de certificación. El instituto creó el estándar para centrales hidroeléctricas de bajo impacto en respuesta a que la ley de los Estados Unidos sólo categorizaba como centrales de bajo impacto a aquellas que produjeran menos de 30 MW, basándose así únicamente en un criterio de potencia instalada, que no tiene relación directa con los potenciales impactos de un proyecto (Truffer *et al*., 2003). Ante esta situación, el LIHI crea un estándar para certificar que las centrales, independientemente de su capacidad de producción, cumplan con criterios mínimos para ser realmente sustentables. Los criterios de certificación hacen referencia a ocho aspectos:

1. Caudales en los ríos
2. Calidad del agua
3. Paso y protección de peces
4. Protección de cuencas
5. Amenazas a las especies en peligro de extinción
6. Protección de los recursos culturales
7. Recreación
8. Medidas para el desmantelamiento de centrales

Estos criterios están basados en un análisis científico y están permanentemente sujetos a revisión mediante un proceso transparente, que acepta propuestas y comentarios de todos los sectores interesados. El Programa de Certificación proporciona una evaluación independiente y creíble de los impactos ambientales, culturales y recreativos de los proyectos hidroeléctricos existentes o de las modificaciones propuestas a estos. Este estándar está diseñado para asegurar que las centrales certificadas cumplan con los requisitos mínimos legales y normativos, pero intenta ir más allá, generando criterios de evaluación que estén por sobre la variabilidad legal que se da entre los distintos estados de los Estados Unidos, generando así un sistema transparente y creíble que se puede utilizar en todo el país.

Dado que en EE.UU el mercado eléctrico minorista es abierto, este esquema no sólo entrega garantías al consumidor de que la energía consumida sea de bajo impacto, sino que también entrega al productor una herramienta útil para poder vender la energía producida.

Es importante recalcar que LIHI reconoce que cada proyecto individual es distinto, y que además cada rio intervenido responderá de forma distinta. Por esto los criterios se han diseñado para ser flexibles en su aplicación, adaptándose a las condiciones locales del proyecto, por lo que el estándar LIHI es aplicable a la gran mayoría de los proyectos hidroeléctricos desarrollados en EE.UU. Como se indicó en el análisis de interrelaciones entre estándares, el Estándar LIHI es utilizado por los esquemas Green-e, para certificar centrales en EE.UU, y por el esquema de evaluación de impactos Power Scorecard.

Procedimiento de aplicación:

El procedimiento para Certificación de Energía Hidroeléctrica de Bajo Impacto tarda comúnmente varios meses en desarrollarse. En la primera fase, el solicitante de la certificación

debe estudiar todos los materiales del programa LIHI, y luego completar el cuestionario que se entrega en el documento. Además del cuestionario se debe entregar la información de respaldo a las respuestas entregadas y se debe pagar una cuota de admisión al programa de USD 950.

El directorio de LIHI revisara el cuestionario y la información de respaldo, para luego notificar al solicitante sobre posibles carencias de información de sustento, así como respecto de aquellos aspectos de mayor interés individualizados por el directorio, junto con recomendaciones para proceder en el desarrollo del proyecto.

Con la información entregada, el solicitante puede tomar la decisión de abandonar el proceso o bien de continuar con la revisión. En caso de seguir adelante, LIHI publicará la solicitud completa y el material de respaldo en la página web del Instituto, incluyendo la nueva información entregada después de la primera etapa de evaluación. Con esta información ya pública, se otorga un plazo de 60 días para que cualquier interesado realice comentarios. Posteriormente, el Instituto asigna un revisor quien completa la evaluación, revisando la veracidad de la información entregada por el solicitante mediante una visita al emplazamiento del proyecto, así como agregando opiniones relevantes para la certificación.

Esta nueva evaluación se entrega al Directorio de LIHI, que ahora cuenta con 30 días para publicar su decisión en la página web del Instituto. Si existiese alguna apelación a la decisión, se presentará al Panel de Apelaciones del Instituto, cuyos miembros revisan la apelación, en conjunto con la evaluación presentada.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Mercado eléctrico abierto a la competencia.
- Conocer exactamente cuánta energía produce en cada momento cada productor.
- Permisos legales para la localización de las instalaciones.
- Catálogo de especies existentes en el territorio y los distintos hábitats asociados a cada estadio vital (calidad del agua, velocidades, profundidades, nutrientes, etc.), dinámicas de migración, y específicamente una lista de las especies en peligro de extinción para el sector
- Conocer el régimen de caudales de los cauces a intervenir.
- Tener conocimiento real de los valores cultural, recreativo y de biodiversidad de la zona afectada por el proyecto, además de los actores que se verán afectados. Es necesario conocer los valores de línea base, pre-proyecto.
- Conocer las dinámicas naturales de las cuencas.
- Plan de manejo integrado de cuenca, para conocer como interactúa el nuevo proyecto con los otros existentes en la cuenca.
- Marco legal para la instalación de plantas de energía hidroeléctrica.
- Equipo técnico capaz de evaluar el cumplimiento efectivo de los criterios.
- Paneles asesores permanentes, de cada sector interesado, de forma de poder realizar modificaciones y flexibilizar criterios según corresponda a cada proyecto en particular.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

No se encontraron críticas en el caso de este estándar. Grimm (2002) entrega un análisis exhaustivo sobre el desarrollo de LIHI, los resultados de sus primeros dos años de existencia y una visión a futuro de los desafíos que el programa debe superar para llegar a ser un actor relevante en el mercado eléctrico minorista estadounidense. Además, analiza a profundidad

los cinco proyectos que hasta la fecha de la publicación habían ingresado a este sistema voluntario de evaluación. Estos proyectos son:

- Central Island Park en el Henry`s Fork del río Snake en Idaho (4,8 MW)
- El proyecto Stagecoach en el rio Yampa en Colorado (800 kW)
- El proyecto hidroeléctrico Putnam en el río Quinebaug en Connecticut (0,575 MW)
- El proyecto Falls Creek en Falls Creek, Oregon (4,3 MW)
- La instalación de la quinta central en el río Deerfield en Massachusetts (17,55 MW)

Los tres primeros proyectos ya habían recibido su certificación a la fecha de publicación del documento, mientras que los otros dos acababan de ingresar a evaluación.

Para el Proyecto Island Park se incurrió en los siguientes gastos: 2500 dólares de la cuota para iniciar el proceso de certificación, 5000 dólares por parte del productor, además una inversión de tiempo de parte del evaluador valorizada en 14.825 dólares. Es importante resaltar que este proyecto perdió la certificación debido a una violación del criterio de caudales, un año después de haber sido certificado.

Para el proyecto en el río Stagecoach, los gastos fueron: 2500 dólares de la cuota para iniciar el proceso de certificación, además de 500 dólares adicionales por parte del productor y una inversión de tiempo de parte del evaluador valorizada en 4300 dólares.

Los costos de certificación del proyecto Putnam fueron: 2500 dólares de la cuota para iniciar el proceso de certificación y además se incurrió en un gasto de 1570 dólares por parte del Instituto, en costos no salariales.

Para los proyectos en fase de evaluación aún no se conocían los costos totales, ya que dependían del mismo proceso.

d.) Importancia del estándar:

El estándar LIHI es el estándar más utilizado para la certificación de centrales hidroeléctricas en EE.UU. Su valoración e importancia pueden observarse en el creciente número de centrales certificadas, las que llegan según la página web de LIHI a las 118 certificaciones entregadas (http://lowimpacthydro.org/category/certified-facility/).

Otro aspecto que demuestra la relevancia de este estándar es el hecho que el esquema de certificación Green-e sólo certifica centrales previamente certificadas por LIHI, mientras que la herramienta de evaluación PowerScorecard les entrega la mayor puntuación posible.

En términos de integralidad, el Estándar LIHI carece de un análisis profundo en temas socio-culturales, tal como se muestra en las **Tabla 2** Descripción de estándares según descriptor. El color rojo indica que el descriptor es considerado en el estándar analizado.**Tabla 3** Descripción de estándares según el nivel de profundidad o detalle con que se abordan los distintos descriptores.

8. Esquema de Certificación Green-e

a.) Descripción detallada:

Green-e es el programa estadounidense líder en certificación de energías renovables y reducción de liberación de gases invernaderos para el mercado de electricidad minorista. Cuenta con tres programas de certificación: “Green-e Climate”, “Green-e Energy” y “Green-e Marketplace”. En este documento centramos el análisis en Green-e Energy, que es aquel programa que certifica las fuentes de energía sustentables.

Los objetivos principales que declara el programa son:

- Reforzar la confianza del cliente en que la fiabilidad que los productos de electricidad al por menor reflejen generación de energía renovable.
- Expandir el mercado minorista de productos de electricidad que incorporen energías renovables, incluyendo la ampliación de la demanda por nueva generación de energía renovable.
- Proporcionar a los clientes información clara acerca de los productos de electricidad "verde" minorista, para que puedan tomar decisiones de compra informadas.
- Fomentar el despliegue de productos de electricidad que minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero.

Green-e Energy incluye criterios no sólo para energía hidroeléctrica, sino que también para las tecnologías solar, eólica, geotérmica, y biomasa (líquida, sólida y gaseosa), y está en proceso de agregar tecnologías basadas en energías oceánicas.

Green-e sólo aplica para productores de energía verde que se ubiquen en Estados Unidos y Canadá. Para el caso de las instalaciones hidroeléctricas que se encuentren en EE.UU., deben estar certificadas por el Instituto de Hidroelectricidad de Bajo Impacto (ver ficha-resumen para LIHI), mientras que las instalaciones hidroeléctricas ubicadas en Canadá sólo son elegibles si cumplen con la certificación EcoLogo (ver ficha-resumen para EcoLogo).Green-e entrega sólo un nivel de certificación, por lo que el producto debe cumplir con un umbral mínimo en los distintos criterios para poder ser certificado

Procedimiento de aplicación:

Para proyectos ubicados en EE.UU., Green-e sólo acepta centrales certificadas por LIHI, por lo cual se hace referencia a la ficha LIHI para el respectivo procedimiento de aplicación.

Por otra parte, para proyectos emplazados en Canadá, Green-e sólo certifica centrales previamente certificadas por EcoLogo; referirse a la ficha EcoLogo para el procedimiento de aplicación.

Se recalca que para el procedimiento de aplicación general, para cualquier tecnología de generación distinta a la hidroelectricidad, se debe consultar el documento “*Green-e Energy Code of Conduct and Customer Disclosure Requirements”* (Center for Resource Solutions, 2013).

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Mercado eléctrico abierto a la competencia
- Conocer exactamente cuánta energía produce en cada momento cada productor
- Permisos legales para la localización de las instalaciones
- Marco legal para la instalación de plantas de energía renovable, es decir, leyes que permitan la instalación de cada tipo de planta generadora.
- Para las instalaciones hidroeléctricas en Estados Unidos, haber sido certificada por LIHI
- Para las instalaciones hidroeléctricas en Canadá, haber sido certificada por EcoLogo

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

No se encontró literatura con aplicaciones o críticas de este estándar.

d.) Importancia del estándar:

En 2007, las ventas de Green-e Energy certificadas como energía renovable en Canadá y los EE.UU. alcanzaron a unos 10.000 clientes comerciales y 260.000 clientes residenciales y totalizaron 15.700.000 MW.h.

Las ventas Green-e Energy certificadas al por menor llegaron a los 33,5 millones de MW.h en 2013, lo suficiente para satisfacer la cuarta parte de los hogares de Estados Unidos durante un mes.

No destaca especialmente; considera varios descriptores socio-culturales así como físico-ecológicos, pero típicamente con niveles intermedios o bajos de detalle.

9. Esquema de Evaluación Power Scorecard

a.) Descripción detallada:

Power Scorecard ofrece a los consumidores los medios para comparar directamente las características ambientales de diversos productos de generación eléctrica, a través de una metodología de calificación simple. Permite a los consumidores evaluar la calidad ambiental de los productos eléctricos ofrecidos mediante una comparación directa.

Power Scorecard ofrece un sistema de puntuación fácil de entender, para que los clientes puedan comparar la calidad ambiental de los productos de electricidad antes de que decidan cambiarse a un nuevo proveedor o permanecer con su compañía eléctrica existente.

El paso a la competencia abierta en la prestación del servicio eléctrico cambió la forma en que los consumidores compran su energía. Al igual que en el caso suizo (Truffer *et al*., 2003), los primeros programas piloto en que se ofrecía a los consumidores norteamericanos la elección de sus proveedores, revelaron que éstos estaban muy interesados en la calidad ambiental de los productos ofrecidos y su fuente eléctrica, estando dispuestos a pagar una prima por electricidad verde.

Power Scorecard fue lanzado en 1997 por el "Proyecto de Energía Pace", de Pace University, bajo la guía de un grupo *ad hoc* de organizaciones nacionales ambientalistas, comprometidas con fomentar en los consumidores la capacidad de poder elegir conscientemente en los mercados minoristas de electricidad, ahora competitivos, para seleccionar opciones ambientalmente más amigables. Este grupo incluye a representantes de Defensa del Medio Ambiente, la Coalición de Energía del Noroeste, Izaak Walton League, la Unión de Científicos Preocupados, y el Consejo de Defensa delos Recursos Naturales. El apoyo financiero fue proporcionado por la Oficina de Tecnologías de Energía Solar del Departamento de Energía, el Fondo de Desarrollo Sostenible, la Fundación de la Energía, la Fundación Surdna estadounidense y la Fundación de Educación de América.

Para entregar una puntuación a cada fuente de energía hidroeléctrica, Power Scorecard categoriza si se cumplen o no los requisitos mínimos, con puntuación negativa, si cuenta con los permisos de la Comisión Federal Reguladora de Energía (FERC), con puntuación media, y si es que son certificadas por el Instituto de Hidroelectricidad de Bajo Impacto (LIHI), con la puntuación más alta. Por lo anterior, los verdaderos criterios para este sistema de calificación corresponden a los del LIHI.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

Ver ficha-resumen para LIHI.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Ver ficha-resumen para LIHI.

d.) Importancia del estándar:

Ver ficha-resumen para LIHI.

10. Esquema de Certificación GreenPower

a.) Descripción detallada:

En 1997, la Autoridad de Desarrollo de Energía Sustentable (SEDA) del Estado de Nueva Gales del Sur, Australia, estableció el esquema de certificación GreenPower para acreditar productores de energía renovable en el mercado minorista de la electricidad. En Mayo de 2000, se estableció oficialmente el Grupo Directivo Nacional GreenPower (NGPSG) para supervisar la gestión del programa. Este órgano de gobierno está integrado por representantes de las agencias estatales y gubernamentales de territorios desde la Capital Australiana, Nueva Gales del Sur, Australia del Sur, Tasmania y Victoria.

El esquema fue desarrollado en consulta con la industria de la energía y varias organizaciones no gubernamentales, como la Asociación de Consumidores de Australia, Greenpeace, la Fundación Australiana para la Conservación y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Su objetivo principal es impulsar el desarrollo de las energías renovables, disminuyendo así las emisiones de gases invernadero generados por el proceso de combustión asociado a la actual forma de generar electricidad.

Aquellas centrales que cumplen con los criterios de certificación ganan el derecho a utilizar el logotipo GreenPower, el cual ofrece garantías a los clientes que sus productos se adhieren a estos requisitos y que sus cuentas pagadas serán utilizadas efectivamente en la producción de energía renovable. GreenPower no sólo certifica hidroelectricidad, sino que también otras fuentes de energía renovable como la solar fotovoltaica y solar termal, turbinas o granjas de energía eólica, plantas de biomasa, plantas geotérmicas, y centrales mareomotrices y undimotrices.

Para la hidroelectricidad, el impacto ambiental y las percepciones de los consumidores varían dependiendo del tamaño del sistema, su ubicación, el valor de conservación, la comunidad afectada y la gestión de la operación del proyecto. Aquellos proyectos hidroeléctricos que requieran construir una presa nueva no se aceptan para certificarlos GreenPower. Además, los proyectos hidroeléctricos que desvían caudal de los ríos sin devolverlo tampoco se aceptan en la certificación GreenPower. Por otro lado, proyectos hidroeléctricos que consideren la instalación de una nueva planta de generación junto a presas ya construidas son aceptables, pero de igual manera los impactos ambientales de cualquier propuesta de este tipo deben ser examinados para asegurar que se reduzcan al mínimo. En el caso de centrales hidroeléctricas de almacenamiento por bombeo, sólo la exportación neta del sistema se puede clasificar como generación de electricidad "verde".

Como aspectos generales, el proceso de certificación incluye:

- El impacto global de generación de emisiones de gases de efecto invernadero del proceso
- Si es que el proceso se basa principalmente en fuentes de energía renovables
- La naturaleza de los impactos ambientales asociados a la construcción y operación de la planta de generación, incluyendo su alcance, intensidad y duración
- La percepción de los consumidores sobre el proyecto de generación
- El nivel de mitigación, ya sea planificado o en operación

- Detalles relativos a las aprobaciones de planificación y procedimientos de gestión ambiental relacionados con el proceso de generación

Procedimiento de aplicación:

1. El productor envía el formulario a GreenPower, con toda la documentación complementaria.
2. Si la solicitud no reúne los requisitos y directrices de las Normas Nacionales del Programa GreenPower, o se proporcionan detalles insuficientes según lo exigido el NGPSG, se lleva a cabo un proceso de consulta pública formal, coordinado por el Administrador del Programa, antes de la evaluación del proyecto para su aprobación.
3. En los casos en que no se requiera un proceso de consulta formal, el Administrador del Programa puede emprender un proceso *ad-hoc* de consultas informales con las partes interesadas.
4. El Administrados del Programa evalúa la solicitud de aprobación, teniendo en cuenta los objetivos fundamentales del Programa Nacional de Acreditación GreenPower, los criterios de elegibilidad del generador y si fuera el caso, las propuestas recibidas en los procesos formales e informales de consulta.
5. Si la solicitud cumple con todas las directrices, el Administrador del Programa informa al solicitante, a través de una carta oficial de aprobación para el generador.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Mercado eléctrico abierto a la competencia
- Conocer exactamente cuánta energía produce en cada momento cada productor
- Permisos legales para la localización de las instalaciones
- Tener conocimiento real de los valores culturales, recreativos y de biodiversidad de la zona afectada por el proyecto, además de los actores que se verán afectados por estos proyectos
- Catálogo de especies existentes en el territorio y los distintos hábitats asociado a cada estadio vital (calidad del agua, velocidades, profundidades, nutrientes, etc.), dinámicas de migración, y lista de las especies en peligro de extinción
- Conocer el régimen de caudales de los cauces a intervenir
- Conocer las dinámicas naturales de los cauces
- Impactos del proceso constructivo sobre el cauce
- Conocer las dinámicas de la biodiversidad y su interacción con el ambiente
- Conocer los efectos de los proyectos en las napas cercanas y cuerpos de agua
- Conocer los efectos de las líneas de transmisión y accesos viales, asociados a especies invasivas, impacto visual, etc.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

No se encontró literatura que describa la aplicación de este esquema de certificación.

d.) Importancia del estándar:

Este estándar es poco relevante: sólo considera la mitad de los descriptores, y en todos los casos lo hace con el menor grado de detalle posible.

11. Esquema de Certificación EcoLogo

a.) Descripción detallada:

EcoLogo fue lanzado por el gobierno federal canadiense en 1988. Manejado inicialmente por TerraChoice Environmental Marketing Inc., y desde el 2010 por Underwriters Laboratories (UL), EcoLogo está acreditado por los estándares ISO 14024 para etiquetado ambiental de productos.

EcoLogo no sólo certifica fuentes de generación eléctrica en Canadá, también certifica que los productos eléctricos que salen al mercado canadiense sean manufacturados mediante técnicas ambientalmente sustentables, y que la electricidad utilizada en su manufactura provenga de fuentes certificadas sustentables.

Para cada sección de la certificación se utiliza un "Documento de Criterios de Certificación" (CCD), diseñado mediante un proceso participativo que incluye a usuarios, ONG, productores y entidades gubernamentales/reguladoras. El documento que hace relación a las energías sustentables es el CCD-003, el cual contiene, además de los criterios para hidroelectricidad de bajo impacto, criterios para energía solar, eólica, de biomasa, y de biogás.

Por lo tanto, incluye electricidad procedente de fuentes de energía renovables, que generan impactos relativamente bajos en el ambiente y producen beneficios potenciales, incluyendo, entre otras cosas, emisiones netas bajas de gases de efecto invernadero, agotamiento limitado de los recursos no renovables, reducción de las emisiones de otros contaminantes y menores impactos sobre los ecosistemas y las especies acuáticas, ribereñas y terrestres.

Sólo cuenta con un nivel de certificación, por lo que el productor es certificado si cumple con un umbral mínimo en los criterios. Para la certificación, no se requiere evaluadores externos a EcoLogo

Procedimiento de aplicación:

Para verificar que un cierto proyecto cumple los criterios establecidos por EcoLogo, el Programa de Elección Ambiental y sus evaluadores requieren tener acceso a la información relevante de la operación, diseño y proceso constructivo del proyecto que el solicitante quiere certificar.

Esta información debe ser proporcionada por el solicitante para permitir verificar que sus instalaciones cumplan en conformidad con los criterios definidos en el documento. En particular, debe presentarse toda la información requerida en el contexto de la evaluación ambiental exigida por el gobierno canadiense.

Es importante recalcar que para la aceptación de la solicitud se debe cumplir con todos los permisos de explotación o licencias legales entregados por el estado canadiense (condición mínima para construir y poner en funcionamiento la central), además de una serie de criterios específicos para cada tecnología de generación, indicados en el documento. De ser aprobado, se entrega la certificación de energía hidroeléctrica sustentable EcoLogo, la que permite vender su electricidad como energía verde en el mercado minorista canadiense.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Mercado eléctrico abierto a la competencia
- Conocer exactamente cuánta energía produce en cada momento cada productor
- Permisos legales para la localización de las instalaciones
- Catálogo de especies existentes en el territorio y los distintos hábitats asociado a cada estadio vital (calidad del agua, velocidades, profundidades, nutrientes, etc.), y un listado de las especies en peligro de extinción del sector
- Conocer el régimen de caudales de las cuencas a intervenir
- Tener conocimiento real de los valores culturales, recreativos y de biodiversidad de la zona, además de los actores que se verán afectados por estos proyectos.
- Plan de manejo integrado de cuenca, para conocer como interactúa el nuevo proyecto con los otros existentes en la cuenca
- Marco legal para la instalación de plantas de energía hidroeléctrica
- Conocer las dinámicas naturales de los cauces
- Equipo técnico interno, capaz de evaluar el cumplimiento efectivo de los criterios a evaluar

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

No se encontró literatura en relación a la aplicación de este esquema de certificación, ni tampoco críticas.

d.) Importancia del estándar:

Es el estándar más antiguo de América del norte, y el segundo más antiguo del mundo, para sustentabilidad de la electricidad. A pesar de ello, o tal vez debido a esto, considera sólo menos de la mitad de los descriptores temáticos relevantes, y para la gran mayoría lo hace sólo en su menor grado de detalle.

12. Esquema de Certificación EKOenergy

a.) Descripción detallada:

En un contexto de liberalización e internacionalización del mercado energético, y de diferenciación de la energía en el mercado europeo, nace el grupo EKOenergy, una red de ONGs ambientalistas europeas, con sede en Helsinki, Finlandia, que busca los siguientes objetivos:

- Estimular el desarrollo del sector de la electricidad renovable y ser una herramienta de lucha contra el cambio climático
- Contribuir a la protección de la biodiversidad, los hábitats y los servicios ambientales de los ecosistemas
- Informar a los consumidores de electricidad sobre el producto que están comprando y sobre las reclamaciones que pueden hacer acerca de su compra
- Movilizar la energía positiva de miles de personas, grupos y empresas que comparten su ambición y darles la oportunidad de involucrarse
- Fomentar el diálogo y unir fuerzas con el sector de la electricidad, las ONGs ambientalistas y otros socios (por ejemplo, las asociaciones de consumidores y las autoridades)

Para cumplir con estos objetivos, el grupo EKOenergy ha creado el estándar EKOenergy aplicable en toda Europa, en cuyo proceso de construcción participaron grupos de todo el continente. El proceso de consulta efectuado para generar este estándar se hizo siguiendo las bases del Código ISEAL de Buenas Prácticas para el Establecimiento de Estándares Sociales y Ambientales. En este proceso participaron ONG, proveedores de electricidad, productores de electricidad, consumidores, así como autoridades locales y gubernamentales. Entre el 2011 y el 2012 se consultó a más de 400 actores relevantes en el contexto del desarrollo energético y finalmente el año 2013 se lanzó al mercado el documento final con las directrices y criterios EKOenergy.

El estándar EKOenergy no sólo certifica hidroelectricidad, sino que también las siguientes tecnologías: energía eólica, solar, provenientes del océano y las mareas, energía geotérmica, plantas de biomasa y de biogás (proveniente de vertederos), y plantas de productos provenientes del tratamiento de aguas servidas.

El estándar EKOenergy garantiza que:

- Un porcentaje de las ventas se destine a acciones y medidas ambientales que no habrían tenido lugar sin la compra de esa energía
- Una parte de la prima verde es invertida en la promoción de la electricidad renovable, y en el intercambio de conocimientos y experiencias
- Los consumidores de EKOenergy reciben información detallada y fiable sobre su compra de electricidad, lo que les permite elegir la electricidad que mejor se adapte a sus necesidades y preferencias

Las centrales certificadas pagan un porcentaje de la energía vendida, que se asigna a dos tipos de fondos: fondo climático, que se utiliza para financiar nuevos proyectos de energías

renovables que no tengan otras fuentes de financiamiento, y fondos ambientales, que se usan para financiar proyectos de restauración de ríos.

Para la certificación de hidroelectricidad, el estándar EKOenergy utiliza ya sea los criterios del estándar técnico GreenHydro o del estándar CH2oice.

Procedimiento de aplicación:

Para poder certificarse como productor EKOenergy, se debe completar primero el "formulario de solicitud para suministradores de electricidad" disponible en la página web de EKOenergy.

La Secretaría General de EKOenergy revisa que todas las cifras y hechos explicitados en el formulario sean comprobados por autoridades europeas, de uno o más países. En caso de que la información no sea corroborable mediante este canal, EKOenergy define un auditor externo, miembro de la Cooperación Europea para la Acreditación. Esta auditoría se basa en una lista de requerimientos entregada por la Secretaría de EKOenergy.

Principalmente, el auditor deberá revisar que la cantidad de energía proporcionada sea acorde a la información entregada en el formulario, y que la contribución a los fondos de EKOenergy sea acorde a la cantidad de energía que se plantea vender, entre otros.

Luego de entregada la certificación, se debe realizar una nueva auditoría cada año para poder realizar un seguimiento a la energía producida.

Para la evaluación de centrales hidroeléctricas, se aplica íntegramente el procedimiento del Estándar Técnico GreenHydro, por lo que se hace referencia a esa ficha.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

Ver fichas-resumen para GreenHydro y CH2oice

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Debido a lo reciente de su entrada en funcionamiento, no se encontró en la literatura ejemplos de aplicación ni críticas hacia este estándar.

d.) Importancia del estándar:

EKOenergy es la primera certificación para energías renovables de carácter europeo. La página web de EKOenergy entrega un listado de 102 centrales de energía, de distintas tecnologías, de las cuales 15 son centrales hidroeléctricas ubicadas en cinco países: Finlandia, Alemania, Eslovenia, Noruega e Italia.

Este estándar analiza aspectos socio-culturales de forma muy superficial, y los aspectos físico-ecológico los evalúa íntegramente mediante estándares técnicos como el GreenHydro o CH2oice; por lo anterior, se considera el estándar EKOenergy como un estándar poco integral.

13. Esquema de Certificación Naturemade

a.) Descripción detallada:

El estándar de certificación Naturemade es manejado por la Asociación para la Promoción de la Electricidad Ambientalmente Sustentable (VUE), y fue lanzado en el año 2000. Entrega dos niveles de certificación para la electricidad, el nivel Basic, que sólo indica que la electricidad fue producida por una fuente renovable como viento, sol, hidroelectricidad o biomasa, y el nivel Star, que requiere no sólo que la fuente sea renovable, sino que también contenga criterios ecológicos aplicables al ambiente local donde se emplaza la planta de energía certificada. Para el caso de la hidroelectricidad, se requiere que la central cumpla con los criterios del estándar técnico GreenHydro, para poder certificarse al nivel Naturemade Star.

Además de certificar a las plantas generadoras, el esquema Naturemade permite certificar a los productos manufacturados con energía proveniente de las plantas certificadas como energías sustentables.

Procedimiento de aplicación:

El productor de energía así como el proveedor tiene la libertad de selecciona un auditor acreditado de la lista que le proporciona VUE, para que realice el proceso de certificación. La auditoría de certificación debe atender a los criterios compilados por VUE. La auditoría consiste en comprobar que se cumplan todos los criterios de certificación. Concluye con un informe de auditoría de certificación, el cual explica cómo la central cumple con los criterios de certificación.

La auditoría de seguimiento se realiza una vez al año. En el primer año de vigencia del certificado Naturemade, se permite variar el plazo hasta un máximo de 15 meses, para así poder ajustar las revisiones futuras, por ejemplo, para llevar a cabo la auditoría de seguimiento a finales del año hidrológico.

Como la certificación de la hidroelectricidad como electricidad verde es un tema clave en Suiza, el estándar GreenHydro se integró en el sello ecológico Naturemade. Por lo tanto, el análisis más profundo sobre experiencias y críticas se realizará en la ficha-resumen para GreenHydro.

Finalmente, Naturemade ofrece la oportunidad de certificar plantas en conjunto, uniendo así impactos, medidas de mitigación y eco-inversiones.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

Ver ficha-resumen para GreenHydro

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Ver ficha-resumen para GreenHydro

d.) Importancia del estándar:

En términos absolutos, hasta el año 2011, Naturemade Star había certificado 1.099 GWh/año, mientras que Naturemade Basic certificaba 7.679 GWh/año (Markard y Vollenweider, 2006).Cuenta con una importante presencia nacional en Suiza, con un aumento constante de las plantas certificadas en los últimos años, implicando una aceptación creciente en los consumidores. Doscientas empresas públicas y privadas están certificadas, y la marca Naturemade tiene un alto valor y reconocimiento a nivel nacional.

Naturemade considera sobre todo descriptores físico-ecológicos. Como sigue los criterios del estándar GreenHydro, se hace referencia a este último.

14. Esquema de Certificación ok-power

a.) Descripción detallada:

Ok-power es un estándar de certificación para fuentes de electricidad renovables, creado por la asociación EnergieVision e.V., compuesta por las ONG ambientalistas Öko-Institut y la World Wide Fund for Nature (WWF) Alemania, así como la Agencia de Consumidores de NordRhein-Westphalia. El estándar fue lanzado al mercado el 2001, pero contó con una fase piloto entre 1999 y el año 2000. Uno de sus objetivos centrales corresponde a promover la inversión en nuevas plantas de energías renovables.

La certificación ok-power utiliza criterios claros y transparentes para acreditar que las plantas generadoras de energía realmente sean sustentables. Esto permite darle certeza al consumidor de que efectivamente está pagando por energía verde, y además ayuda al productor en la venta de su electricidad sustentable. La certificación ok-power está dirigida a nuevos proyectos de centrales de generación eléctrica sustentable, no solo hidroeléctricas, sino que también de las siguientes tecnologías: plantas de biomasa, centrales fotovoltaicas, y centrales eólicas.

Para el caso de centrales hidroeléctricas, ok-power requiere que un experto independiente efectúe una evaluación de la planta, siguiendo los principios del estándar técnico suizo GreenHydro.

Además, ok-power también certifica a distribuidores de energía que entregan energía verde, obligándolos a que a lo más un tercio de la energía distribuida provenga de centrales de no más de seis años, y otro tercio de centrales de no más de 12 años. Esto los obliga a adaptar a las centrales de mayor edad (*retrofitting*), de manera de hacerlas sustentables, lo que permite ir avanzando hacia la renovación de las fuentes de energía.

Finalmente, los productores y distribuidores certificados deben pagar un costo fijo por kW.h vendido, que alcanza a los 0,1 centavos de euro. Este fondo le permite a la asociación EnergieVision e.V. financiar nuevos proyectos de energías renovables que no cuenten con otras fuentes de financiamiento, asegurando así el aumento del porcentaje de participación de las energías renovables sustentables en la matriz energética alemana.

Procedimiento de aplicación:

Véase ficha-resumen para GreenHydro.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

Ver ficha-resumen para GreenHydro.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

No se encontraron ejemplos en la literatura sobre experiencias de aplicación ni críticas a este estándar. Para los temas de hidroelectricidad, utiliza el estándar técnico suizo GreenHydro (véase la ficha-resumen para GreenHydro).

d.) Importancia del estándar:

El estándar ok-power es muy utilizado en Alemania; como muestra su página web, más de 120 centrales con diferentes tecnologías de generación eléctrica sustentable han sido certificadas a la fecha (http://www.ok-power.de/alle-zertifizierten-produkte.html).

Los criterios de este estándar consideran sólo muy parcialmente los aspectos socio-culturales, por lo que no lo definimos como un estándar integral.

Los aspectos físico-ecológicos, por otra parte, hacen referencia completa a GreenHydro.

15. Estándar GreenHydro para Hidroelectricidad Verde*

a.) Descripción detallada:

GreenHydro corresponde a la vez al más "académico" y al más "físico-ecológico" de todos los estándares que se revisaron en profundidad en el marco del presente estudio. Truffer *et al*. (2003) explican como en las décadas de 1980 y 1990, se alcanzó en Suiza una situación altamente polarizada en torno al desarrollo de la hidroelectricidad, en un ambiente muy hostil. Alrededor del 60 % de la generación eléctrica suiza viene de la hidroelectricidad, por lo que ésta cumple un rol determinante en ese mercado. Mientras las ONG ambientalistas intentaban proteger los últimos tramos no-regulados del país, las compañías eléctricas hacían *lobby* por el agua "que se perdía río abajo". Dentro de este marco difícil para la hidroelectricidad, se votó una enmienda al renovar la Ley Suiza de Protección delas Aguas, en 1991: la nueva Ley, mucho más estricta que la anterior, consideró la determinación de regímenes de caudales ambientales para ríos impactados por centrales.

Sin embargo, la Ley sólo podía aplicarse en un contexto de renovación de las licencias de operación, que en Suiza se otorgan por 80 años. Como consecuencia, recién pasado el 2020 comenzaría a notarse el impacto de la nueva Ley, al ir venciendo las licencias de las centrales más antiguas. En paralelo, la desregulación de los mercados eléctricos en Suiza, siguiendo el marco europeo, presionó a los operadores a reducir costos, para competir mejor. Dentro de este marco, ellos consideraron que los requerimientos de la nueva Ley eran una amenaza directa a la sobrevivencia económica de las centrales hidroeléctricas. Por otra parte, a pesar de la proliferación de información científica sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, en particular fluviales, que debería haber permitido una mejor gestión ecosistémica, su uso por ambas partes en disputa (ambientalistas versus proponentes de nuevas centrales y defensores de las existentes) podía llevar a un conflicto creciente en vez de ayudar a resolver los pasivos ambientales.

Sin embargo, en torno a esa misma época ocurrieron cambios en los mercados eléctricos europeos, que abrieron nuevas oportunidades para abordar la problemática ambiental: Las experiencias de otros países con mercados desregulados indicaban que los consumidores estaban dispuestos a pagar más por electricidad generada con bajos impactos ambientales; esta lógica subyace a la gran mayoría de los esquemas de certificación ambiental de electricidad. Para poder realizar tal potencial, sin embargo, hacía falta un estándar ampliamente compartido acerca de qué significa generar hidroelectricidad con bajos impactos, y según Truffer *et al*. (2003) hasta fines de los años 1990, no había ninguno disponible internacionalmente (en los hechos, ya existía el sello EcoLogo desde 1988, aplicable sólo a Canadá). ¿Cómo podían materializarse nuevos enfoques para disminuir los impactos de la generación de energía, en un contexto de desregulación?

Por un lado, los ambientalistas percibían que la hidroelectricidad, a pesar de sus impactos locales, era una alternativa mucho menos destructiva que la generación con combustibles fósiles baratos (carbón), pero era infactible pedirles que abandonaran su posición de protectores de los paisajes y ecosistemas fluviales. Para las generadoras, la liberalización implicaba costos crecientes, con bajas posibilidades de mejorar sus ingresos. En este escenario, la diferenciación por criterios ambientales parecía promisoria, pero era obvio que los consumidores no le creerían a la propaganda ambiental de una generadora tradicional. La solución pasaba por asociarse con un socio con alta credibilidad ambiental, pero las

generadoras temían que, si se asociaban con ONG ambientalistas, tendrían que aceptar demandas ambientales cada vez más crecientes.

Una vez definido el dilema político, es decir, la postura de cada uno de los participantes en el debate, se pudo definir con mayor claridad una fórmula exitosa para poder promover operaciones hidroeléctricas menos dañinas: Debía desarrollarse un estándar para hidroelectricidad verde, en conjunto entre grupos ambientalistas y compañías eléctricas, en un proceso gradual de construcción de confianzas y credibilidad. Debido a lo complejo de la tarea, y a la falta inicial de confianza entre las partes, se decidió escoger a una institución científica como mediador de este proceso. Así, un grupo de investigadores del Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología Acuática, EAWAG, inició un gran proyecto de hidroelectricidad verde en 1998.Los objetivos de este proyecto fueron:

i. Desarrollar un procedimiento para certificar centrales hidroeléctricas que fuese aplicable en Suiza e internacionalmente
ii. Construir un amplio foro de actores, de diversos sectores, de modo de decidir acerca de una serie de preguntas o situaciones de valor involucradas en el desarrollo de tal esquema, y para que apoyaran el sello ecológico
iii. Que los proyectos de investigación en ciencias sociales y naturales se llevasen a cabo de manera interdisciplinaria

La parte más científica del proyecto se organizó en cuatro grandes temas: nuevas metodologías para determinar regímenes de caudales ambientales, estudios de las interacciones entre aguas subterráneas y zonas ribereñas en planicies de inundación, análisis de mercados y de políticas en torno a la energía verde, y procedimiento de evaluación para la operación sustentable de centrales hidroeléctricas, con diseño de alternativas.

Del primer objetivo y cuarto tema científico de este proyecto nació el estándar GreenHydro, que ofrece un enfoque paso a paso para evaluar, mejorar y asegurar continuamente el desempeño ecológico-ambiental de plantas de energía hidroeléctrica (Bratrich y Truffer, 2001; Truffer *et al*., 2003; Bratrich *et al*., 2004). El estándar GreenHydro está incluido íntegramente en el esquema de certificación Naturemade, en su Versión Star (ver ficha-resumen para Naturemade). Además, los esquemas ok-power y EKOenergy sólo certifican plantas hidro-eléctricas que hayan previamente aprobado los criterios y procedimientos del estándar GreenHydro.

La idea principal tras GreenHydro es que las plantas hidroeléctricas certificadas se caractericen por una operación ambientalmente adecuada y por proteger eficazmente los ecosistemas acuáticos locales. Este principio-guía se aplica a todas las plantas, independientemente de su capacidad instalada, edad o tipo de central. Para que estos requisitos sean puestos en práctica de manera adecuada, una central no sólo debe alcanzar un nivel general de desempeño ambiental, sino también cumplir con requisitos más específicos, adaptados a las necesidades ecológicas de cada río en particular, así como a las condiciones de operación técnica de la planta. Para lograr lo anterior, el estándar técnico GreenHydro consta de dos componentes:

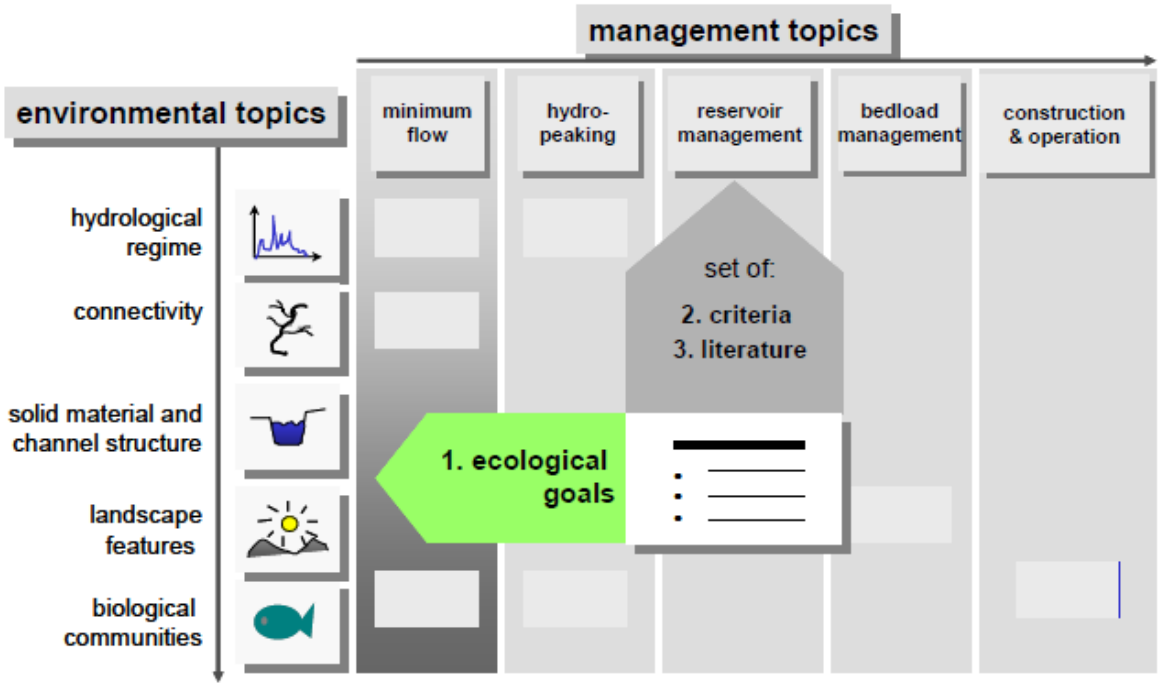
En primer lugar, las centrales hidroeléctricas tienen que cumplir una serie de exigencias básicas, que han sido formuladas de manera general, las que garantizan que todas las centrales certificadas alcancen una norma ecológica comparable. Segundo, las centrales se comprometen a llevar a cabo medidas de mitigación, compensación y restauración ecológico-ambiental de su entorno inmediato, y para la protección del río que aprovechan. Tales medidas

son financiadas por una renta generada como un recargo fijo por kW.h de electricidad verde que se vende, y se conocen como eco-inversiones, las cuales se deben aplicar en el entorno de la misma planta que genera estos recursos, exigiéndose medidas ambientales específicas.

Las exigencias básicas del estándar técnico GreenHydro se estructuran en dos dimensiones, las cuales están relacionadas con el potencial impacto ambiental, por una parte, y con la operación de una central hidroeléctrica, por otra. En ambas dimensiones se distinguen cinco dominios.

Los dominios ambientales incluyen: (1) el carácter hidrológico del río, (2) la conectividad de los sistemas fluviales, (3) el transporte de sedimentos y la geomorfología del río, (4) el paisaje y los biotopos (o hábitats), y (5) la biocenosis (comunidad biológica) y la protección de especies a lo largo del río.

Por otra parte, los dominios de gestión incluyen: (1) la determinación de caudales ambientales, (2) las regulaciones sobre *hydropeaking*, (3) normas respecto de la gestión de embalses, (4) directrices acerca de cómo gestionarla carga de material del lecho y (5) las directrices para el diseño de plantas de energía compatibles con el ambiente.



Matriz de gestión ambiental del estándar técnico GreenHydro (Markard y Vollenweider, 2005)

Para cada celda de la matriz resultante, mostrada arriba, se describen las especificaciones de los objetivos ecológicos, criterios, métodos de evaluación y referencias de la literatura acerca de cómo verificar estos criterios. Se hace notar la amplia concordancia entre los dominios considerados por el estándar técnico GreenHydro y el listado de descriptores físico-ecológicos propuesto en el marco de este trabajo.

Esta matriz de exigencias básicas integra los requisitos generales en un solo esquema, mientras que la Ley suiza cubre estos diferentes aspectos en una serie de leyes y reglamentos. Originalmente, los criterios para *hydropeaking* eran nuevos en el contexto legal suizo, pero desde la implementación del estándar GreenHydro fueron incorporados a la Ley Suiza de Protección de las Aguas (enmienda del Artículo 39ª, Ley SR914.20, 2011), en gran medida por el impacto que tuvo la aplicación del estándar.

Es importante recalcar que uno de los objetivos principales tras el concepto de exigencias básicas o mínimas en el estándar técnico GreenHydro, es que éstas fuesen cercanas o incluso superiores a las de la Ley de Protección de las Aguas, generando así un incentivo para que las plantas de energía satisficieran voluntariamente estos criterios, aun cuando sus licencias estuvieran todavía vigentes. Este incentivo a cambiarse a una operación ambientalmente más amigable es una de las dos formas en que GreenHydro logra mitigar impactos existentes y restaurar ecosistemas impactados, para el caso de centrales en operación.

La segunda son las eco-inversiones: Además de superar las exigencias básicas, toda planta de energía hidroeléctrica que desee cumplir con los criterios del estándar técnico GreenHydro tiene que efectuar mejoras ecológico-ambientales, invirtiendo un pago fijo por kW.h generado, el que se utiliza para restaurar, proteger o mejorar el medio ambiente en el área de influencia de la planta en cuestión. Las eco-inversiones permiten mejoras ecológicas adicionales, adaptadas a la situación individual de cada central, incorporando así las particularidades de cada sitio. Las mejoras financiadas por eco-inversiones están diseñadas para ir más allá del nivel establecido por los requisitos básicos, asegurando que se estará "por el lado seguro" con respecto a la calidad ecológica de la central, porque hay cierto margen de interpretación de las exigencias básicas. En otras palabras, incluso para auditores con experiencia, a veces es difícil determinar si algunas medidas de mejoras más avanzadas deben considerarse como parte de las exigencias básicas o como objetivo para las eco-inversiones.

Con el esquema de las eco-inversiones, es posible centrarse en determinados aspectos que son ecológicamente sensibles o muy importantes desde la perspectiva de los actores locales. Por otra parte, las eco-inversiones pueden servir como un argumento de marketing clave para los productores de energía verde. Por último, proporcionan cierta flexibilidad con respecto a la selección de medidas de mejora ambiental reales

<u>Procedimiento de aplicación</u>:

El primer paso o estudio preliminar permite una visión general del sistema y una estimación de los gastos en que se incurrirá para llevar a cabo el proceso de certificación, de modo de determinar si éste será económicamente viable. Además, se identifican los criterios más relevantes o más críticos para la central analizada. Esta etapa entrega insumos para tomar la decisión de si se debe llevar a cabo, o no, el proceso de certificación.

En el segundo paso, estudio principal o programa de gestión, se comprueban todos los criterios ecológicos. Cuando los criterios no se cumplen en la situación actual, debe delinearse un programa de gestión que defina de qué maneras se cumplirán estos criterios, por ejemplo cambiando la operación de la central o introduciendo medidas específicas de restauración de ríos. Además, el programa de gestión efectúa sugerencias para las eco-inversiones, haciendo una lista de posibles medidas y un *ranking* de prioridades, aunque la decisión final queda siempre en manos de un comité/mesa redonda compuesto por todos los actores locales.

El tercer paso corresponde a la auditoría externa, la que asegura que se cumplan los objetivos del estudio principal. Si el auditor entrega conclusiones positivas respecto a la evaluación y el programa de gestión, el equipo de VUE entrega la certificación de hidroelectricidad verde, para que la central pueda construirse y operar. Esta auditoria se realiza regularmente durante el periodo de certificación de la obra, para asegurar su desempeño a lo largo del tiempo y permite, después de cinco años de buen funcionamiento, postular a la recertificación. Al año siguiente de la auditoria y entrada en operación se realizara una nueva auditoría para evaluar el plan de monitoreo y proponer, en caso de que sea necesario, cambios en las medidas de mitigación o nuevos objetivos para las eco-inversiones. Si esta auditoria no encontrara defectos, se certifica automáticamente a la central durante cinco años, periodo tras el cual se debe volver a auditar el proyecto para volver a certificarlo.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

- Catálogo de especies existentes en el territorio y los distintos hábitats asociado a cada estadio vital (calidad del agua, velocidades, profundidades, nutrientes, etc.), dinámicas de migración, y específicamente una lista de las especies en peligro de extinción del sector
- Conocer el régimen de caudales de las cuencas a intervenir, y su dinámica con el ecosistema
- Conocer las dinámicas naturales de las cuencas
- Conocer las dinámicas de la biodiversidad y su interacción con el ambiente
- Conocer las dinámicas morfológicas de la cuenca
- Contar con los permisos legales para la localización de las instalaciones
- Expertos que puedan verificar la información entregada por el productor y capaces de evaluar los criterios definidos y los costos preliminares involucrados
- Plan de manejo integrado de cuenca, para conocer como interactúa el nuevo proyecto con los otros existentes en la cuenca.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

La siguiente información proviene de los trabajos de Markard y Vollenweider (2005), Ruef y Markard (2006), Ruef y Bratrich (2007) y Dworak (2011).

A Enero del 2005, un total de 53 centrales hidroeléctricas habían sido evaluadas de acuerdo al estándar GreenHydro y se les había subsecuentemente concedido la certificación ecológica Naturemade Star. Entre éstas había 12 centrales de pasada, 3 centrales de embalse, 33 plantas ubicadas en sistemas de agua potable y cinco centrales de otros tipos (plantas hidroeléctricas en canales o combinaciones de tipos). Las centrales de pasada constituyen la mayor parte de la capacidad instalada y la cantidad más alta de generación al alero del estándar técnico GreenHydro, sumando alrededor del 2% de la generación eléctrica total en Suiza. Esto puede considerarse como una indicación de que la metodología GreenHydro resultó adecuada para un número considerable de centrales de pasada en ríos, incluyendo dos plantas más grandes de 15 y 25 MW.

Con respecto a las centrales de embalse, el interés en certificarse Naturemade Star ha sido menos fuerte; hasta el momento, sólo tres de éstas han sido galardonadas con este sello ecológico, con una cantidad total de generación que apenas alcanza al 2 ‰ de la energía producida por centrales de embalse en Suiza. Ciertamente, para las típicas grandes plantas

hidráulicas de embalse, algunos criterios requeridos por el estándar GreenHydro son más difíciles de cumplir (por ejemplo, las exigencias en relación con la conectividad de los ríos).

Lo contrario aplica para plantas ubicadas en sistemas de abastecimiento de agua potable, ya que es relativamente fácil para este tipo de pequeñas centrales el satisfacer los criterios ambientales locales de la matriz. De hecho, la mayor parte de los campos de la matriz no aplican en el caso de plantas en sistemas de agua potable. Debido al pequeño tamaño típico de estas plantas, su participación en la generación de electricidad certificada es menor, a pesar de tenerse 33 instalaciones certificadas.

Las eco-inversiones para mejorar el desempeño ambiental de las centrales hidroeléctricas alcanzaron a los de 6,4 millones de euros (8.000.000 de francos suizos) para el período 2000-2009. Las principales inversiones ambientales han correspondido a la revitalización y reconexión del transporte de sedimento en 24 km de ríos, así como a la creación o restauración de 950.000 m^2 de ecosistemas acuáticos y terrestres. Además se han realizado otras medidas puntuales como:

-Nuevas estructuras hidromorfológicas naturales
-Mejora de los hábitats de peces y otras especies en los ecosistemas acuáticos
-Medidas de protección de aves
- Demolición de estructuras artificiales que interferían con el cauce del rio
- Limpieza y descontaminación de tierras

Ejemplo de aplicación de eco-inversiones: “Con el fin de obtener la certificación Naturemade Star, la central Wettlingen, en el contexto de la renovación de su concesión, mejoró su desempeño ambiental. El caudal mínimo se cambió de 0,6 m^3/s a un rango entre 7,5 y 12 m^3/s, dependiendo de la temporada. Esto resultó inicialmente en una pérdida de un 10% de la capacidad de producción, la cual fue parcialmente compensada con la instalación de una nueva turbina. Además, se estableció una obra para el paso de peces.”

Costos: No es fácil responder a la pregunta de cuánto cuesta implementar el estándar técnico GreenHydro, dado que ello depende del caso específico en que se busque aplicar la metodología. Los costos a incurrir se pueden clasificar según la etapa en que son requeridos.

Generalmente no es posible predecir los costos involucrados para cumplir con las exigencias básicas, ya que en gran medida éstos dependen del estado ecológico original de cada central. Por lo general, se requiere que un experto GreenHydro visite el sitio con el fin de hacer una estimación preliminar de costos.

En circunstancias favorables los costos pueden ser nulos o cercanos a cero y, en otros casos, pueden ser prohibitivamente altos. Para financiar las eco-inversiones, debe pagarse alrededor de 0,67 centavos de euro por cada kW.h de energía verde vendida a un consumidor.

Para un estudio preliminar, los costos y tiempo a invertir dependerán del tipo, tamaño y complejidad de la planta de generación, así como de la información anteriormente disponible. Por ejemplo, si ya existen estudios de fauna fluvial, los costos para este ítem serán mínimos. El estudio preliminar siempre incluye una visita al sitio y la elaboración de un informe de unas pocas páginas por parte de un experto de GreenHydro. La visita generalmente no toma más de dos días, teniendo por tanto el costo económico de los días laborales del experto.

Para la auditoria externa, se requieren cerca de dos días de un auditor externo, acarreando por tanto los costos laborales del auditor para los días de trabajo.

Incertidumbres: Un reciente taller de expertos sobre energía hidroeléctrica y la aplicación de la Directiva Marco del Agua Europea mencionó que una de las mayores preocupaciones tiene que ver con la incertidumbre en torno al desempeño ambiental de ciertas medidas de mitigación aplicadas a la escala de la central individual, por ejemplo, respecto a la eficacia de medidas de mitigación hidrológicas.

d.) Importancia del estándar:

No se pudo encontrar una frecuencia de aplicación de este estándar técnico, aunque las cifras de centrales que aprobaron la metodología, citada en el acápite anterior, da una idea de su importancia. Por otra parte, los distintos criterios guardan mucha similitud con nuestros descriptores, aunque sólo para la parte físico-ambiental, puesto que el estándar no considera ningún aspecto socio-económico-cultural que no sea la participación pública a nivel local.

Según Dworak (2011) este estándar para energía hidroeléctrica verde puede considerarse exitoso. Aunque sólo el 3% de la producción total de energía hidroeléctrica en Suiza ha sido certificado, el esquema se considera en otros lugares del mundo (Markard y Vollenweider, 2005) y a menudo es utilizado como el mejor ejemplo de buenas prácticas en los debates en curso sobre la implementación de la Directiva Marco del Agua en toda Europa. Por ejemplo, en 2010, el equipo que estaba desarrollando el estándar CH2oice planteó que:

> "El conjunto más comprensivo y completo de mejores prácticas para la sustentabilidad de la hidroelectricidad a nivel europeo es probablemente aquél incluido en el procedimiento GreenHydro para certificación de energía hidroeléctrica, adoptado posteriormente por el esquema Naturemade".

El principal factor facilitador es el hecho que las partes interesadas y los productores de energía acordaron, utilizando criterios científicos, desarrollar un instrumento que ofreciera una situación favorable para ambas partes (Truffer *et al*., 2003). Después de un proceso de discusión de dos años, que tuvo por objeto lograr un consenso entre los diferentes actores económicos y políticos en el negocio de la electricidad, se creó la VUE para respetar los intereses de ambas partes.

El usar criterios científicos como base para la certificación y el ponerlos públicamente a disposición de los consumidores de energía también se reconoce como un factor que ha facilitado la aceptación pública y la adopción de este sello ambiental (Truffer *et al*., 2003). Otro factor importante es el proceso de certificación en sí, que permite una evaluación temprana de la viabilidad económica, caso a caso, y por otra parte, también contiene mecanismos de participación pública que deben velar por que las medidas adoptadas sean aceptadas por los grupos de interés afectados.

Por ser un concepto simple y basarse en criterios científicos, que podrían ser fácilmente adaptados a otros ecosistemas, GreenHydro debiera ser transferible, tal como Ruf y Bratich (2007) han demostrado que también cumple con los requisitos de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea, la principal legislación del agua en Europa.

Dworak (2011) plantea que la experiencia en Suiza ha demostrado claramente la viabilidad organizacional y financiera de la integración del estándar técnico GreenHydro en un esquema de certificación ecológica para la electricidad (Naturemade). Como la matriz de exigencias básicas para el estándar GreenHydro contiene criterios científicamente objetivos y sigue un enfoque genérico, su transferencia a otros tipos de ríos y centrales hidroeléctricas no debiera causar problemas en general.

En este caso no sólo el diseño de procedimientos de desarrollo y el abanico inicial de actores involucrados eran esenciales para una solución cooperativa, sino que también el medio ambiente de los mercados emergentes: El cambio de las condiciones en el mercado eléctrico (motivo de la desregulación) creó un fuerte incentivo para superar algunos de los conflictos. El lento pero creciente aumento de las centrales certificadas puede leerse como un resultado de una aceptación hacia el estándar.

e.) Brechas y posibilidades de implementación en Chile:

El estándar GreenHydro fue desarrollado sobre una base científica, para ríos de la zona Alpina y también de sectores de piedemonte en Suiza, para los cuales hay abundancia de información hidrológica, sedimentológica y ecológica. Muchos ríos chilenos con potencial hidroeléctrico también tendrán carácter alpino o de piedemonte, por lo que la naturaleza general de los procesos eco-hidro-morfológicos probablemente no diferirá demasiado (como sería el caso, por ejemplo, en ríos tropicales). Por decirlo de otra manera, los principios generales de la metodología GreenHydro y sus exigencias básicas debieran ser similares en Chile. Lo que sí faltará en el caso chileno, serán datos duros acerca del funcionamiento de nuestros ríos y esteros (flujos de sedimento, nutrientes, energía), y la biología de las especies afectadas (abundancias, biología reproductiva, patrones de movimiento, necesidades de hábitat, capacidades de nado y salto, comportamiento, etc.).

Hay poco *expertise* en Chile en las temáticas de impactos ambientales de centrales hidroeléctricas, y aplicar esta metodología requiere de auditores externos. Por otra parte, el que dependa de un organismo científico como EAWAG augura posibilidades de colaboración; Chile podría pensar en formar a personal capacitado en la aplicación del método.

GreenHydro considera de manera muy detallada a las distintas dimensiones del ambiente físico-ecológico, pero no incorpora realmente a los descriptores socio-culturales, que no sea la participación ciudadana local. Por lo anterior, se considera que es mucho más aplicable al caso de centrales hidroeléctricas de pasada, o bien aquellas ubicadas en canales de riego, para las cuales no se esperan *a priori* impactos socio-culturales tan fuertes como en el caso de megaproyectos de represa. Por otra parte, es difícil pensar que en un país como Suiza se pudieran pasar a llevar los derechos de las personas afectadas por un proyecto. Desde esa perspectiva, es probable que no se hayan incluido descriptores socio-culturales solamente por el hecho que ésos quedan cubiertos por el marco legal nacional

16. Esquema de Certificación CH2oice

a.) Descripción detallada:

CH2oice es el único estándar de certificación para hidroelectricidad diseñado desde el inicio para ser aplicado en toda Europa. Fue lanzado el año 2013 sólo para Italia y Eslovenia, como parte de un plan piloto previo a su masificación en Europa.

Este estándar busca garantizar que la energía proveniente de centrales hidroeléctricas sea realmente sustentable, evaluando una serie de aspectos físico-ecológicos detallados en la operación de las centrales. El proceso de desarrollo del estándar fue guiado por el Centro Italiano de Restauración de Ríos (CIRF), con apoyo de Ambiente Italia, APER, Studio Frosio y la WWF Italia. El desarrollo de los criterios fue cofinanciado por el programa "Energía Inteligente para Europa".

Este estándar ha sido desarrollado principalmente para centrales existentes, pero también entrega directrices para evaluar nuevos proyectos hidroeléctricos. Es importante recalcar que durante su proceso de diseño se buscó generar criterios que fueran acordes al marco impuesto por la Directiva Marco del Agua Europea.

CH2oice busca que los productores se certifiquen como productores de energía hidroeléctrica sustentable, cumpliendo criterios más específicos que las leyes Italianas o europeas, y así generar un cambio en la operación de estas centrales, que en caso contrario, sólo se produciría cuando tuviesen que renovar su licencia de operación.

b.) Requerimientos básicos para su aplicación:

Como se explicó en la Sección 3.1, debido a que toda la literatura de aplicación de este método está en italiano, no se extrajo esta información del documento.

c.) Experiencias de aplicación y críticas:

Por ser muy reciente, este estándar no cuenta aún con literatura que detalle experiencias de aplicación.

d.) Importancia del estándar:

Es el estándar técnico y esquema de certificación más reciente, con aplicabilidad a todos los países europeos. Considera con alto detalle los aspectos físico-ecológicos.

3.5 Análisis comparativo de los estándares

En este acápite efectuamos un análisis comparativo de los diferentes estándares considerados, de modo de seleccionar, en consulta con la contraparte técnica, aquellos a considerar para el análisis teórico de brechas, basado en la literatura. Este análisis es preliminar, ya que considera solamente información bibliográfica respecto de los estándares, sus experiencias de aplicación, y sus críticas. En el capítulo conclusivo, se alimentará de la información recabada en las entrevistas, así como de los puntos de vista de los asistentes al Seminario y al Taller internacionales.

Los resultados de este análisis se entregan en la **Tabla 6** Análisis comparativo de los distintos estándares considerados en este trabajo, a continuación.

Selección de los estándares:

Se descartó inicialmente la metodología de evaluación PowerScorecard, puesto que corresponde sólo a una herramienta de comparación para consumidores de electricidad. A su vez, los distintos esquemas de certificación de energía verde se basan todos en estándares técnicos, para el caso de proyectos hidroeléctricos, por lo cual también fueron descartados. CH2oice no se consideró, debido a la carencia de documentos reflejando su aplicación.

Para los ocho estándares restantes, el análisis resumido en la **Tabla 6** Análisis comparativo de los distintos estándares considerados en este trabajoindicó que:

- Los **Estándares de Sustentabilidad de la IFC** son integrales, pero sólo son detallados en los aspectos socio-culturales. Tienen una alta aplicación internacional, una operatividad intermedia, y aplican a cualquier tipo de proyecto de desarrollo.
- El **Protocolo de la IHA** es integral, tratando a la mayoría de nuestros descriptores temáticos en un nivel intermedio de detalle. Tiene alta aplicación internacional, y alta operatividad, siendo específico a proyectos hidroeléctricos de todo tipo.
- Los **Principios del Ecuador** son integrales pero superficiales, y en todos los demás aspectos son similares a los Estándares del IFC. Por ello, se descartan en comparación con estos últimos.
- Las **PPI y las Políticas de Reasentamiento del BID** sólo conciernen una temática, los pueblos originarios y el reasentamiento, pero con un grado de detalle muy fuerte. Tienen alta aplicación, operatividad intermedia a alta, y aplican a todo tipo de proyecto.
- Las *recomendaciones de la WCD* son integrales con un alto grado de detalle en todos los descriptores, con una alta aplicación internacional, pero una operatividad baja. Aplican específicamente a proyectos de grandes, represas de todo tipo.
- El **Estándar del LIHI** es bastante integral, pero con un nivel intermedio de detalle. Sólo se aplica en los EE.UU., con alta operatividad, y es específico para hidroelectricidad.
- El **Estándar GreenHydro** es físico-ecológico, muy detallado, con aplicación internacional en gran parte de Europa. Tiene una operatividad intermedia a alta, y es específico para cualquier tipo de proyecto hidroeléctrico.

Comparando todos estos aspectos, se decidió preliminarmente considerar los siguientes cinco estándares, por los motivos indicados:

1. Protocolo de la IHA: por su integralidad, alta operatividad, y aplicación a la hidroelectricidad

2. Las PPI y
3. Las Políticas de Reasentamiento del BID: por su enfoque altamente detallado y su alta operatividad en dos aspectos socio-culturales considerados clave para el caso chileno
4. Las recomendaciones de la WCD: por su alta integralidad y nivel de detalle en todos los descriptores temáticos considerados como relevantes
5. El Estándar Técnico GreenHydro: por ser el más detallado en los aspectos físico-ecológicos, con alta aplicación y niveles intermedios a altos de operatividad. Además, por haber sido creado en un contexto muy similar al que vive Chile hoy con respecto a la hidroelectricidad.

Tabla 6 Análisis comparativo de los distintos estándares considerados en este trabajo

N°	Nombre del Estándar	Variedad de descriptores	Profundidad en los descriptores	Aplicación internacional	Operatividad	Especificidad para hidroelectricidad	Aplicabilidad a tamaño o tipo de proyecto
1	Estándares de Sustentabilidad de la IFC	Integral	Detallado Socio-Cultural y Superficial Físico- ecológico	Alta	Intermedia	No	Grandes
2	Protocolo de Sustentabilidad de la IHA	Integral	Intermedio integral	Alta	Alta	Si	Todos
3	Principios del Ecuador	Integral	Superficial Integral	Alta	Intermedia	No	Grandes
4	Políticas operativas sobre Pueblos Indígenas	-	-	Alta	Intermedia-alta	No	Todos
5	Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID	-	-	Alta	Intermedia-alta	No	Todos
6	Comisión Mundial de Represas	Integral	Detallado Integral	Alta	Baja	Represas	Represas
7	Estándar del Instituto LIHI	Bastante integral	Intermedio Bastante integral	Baja Solo EE.UU	Alta	Si	Sólo centrales embalse
8	Green-e	Bastante integral	Intermedio Bastante integral	Baja EE.UU./Canadá	Intermedia	Electricidad	Todos
9	Power Scorecard	Bastante integral	Intermedio Bastante integral	Baja Sólo EE.UU	Alta	Electricidad	Todos
10	GreenPower	Baja integralidad	Superficial Baja integralidad	Baja Sólo Australia	Intermedia	Electricidad	Todos
11	EcoLogo	Baja integralidad	Superficial Baja integralidad,	Baja Sólo Canadá	Intermedia	Electricidad	Todos
12	EKOenergy	Físico-ecológico	Superficial Socio-Cultural e intermedio Físico- ecológico	Intermedia Parte de Europa	Intermedia	Electricidad	Todos
13	Naturemade	Físico-ecológico	Intermedio Socio-Cultural e intermedio Físico- ecológico	Baja Sólo Suiza	Intermedia	Electricidad	Todos
14	ok-power	Físico-ecológico	Superficial Físico-ecológico	Baja Sólo Alemania	Intermedia	Electricidad	Todos
15	GreenHydro	Físico-ecológico	Detallado Físico-ecológico	Intermedia Europa	Intermedia-alta	Si	Todos
16	CH2oice	Físico-ecológico	Detallado Físico-ecológico	Sin información	Sin información	Si	Sin información

3.6 Análisis de las entrevistas

Se realizaron 29 entrevistas, con un total de 42 personas que participaron en los diálogos. Esta diferencia se debe a que, en algunas de las entrevistas, se conversó con más de una persona simultáneamente. En Tabla 7. **Entrevistados según tipología de actores y región de procedencia** se presenta el número de entrevistados según tipología de actores y región de procedencia.

Tabla 7. Entrevistados según tipología de actores y región de procedencia

Tipología	Número Entrevistados	Ubicación
Sector Industria de Generación Hidroeléctrica	7	Región Metropolitana de Santiago (6) Región de Los Lagos (1)
Sector Comunidad Local y ONG	11	Región Metropolitana (2) Región del Biobío (4) Región de La Araucanía (1) Región de Los Ríos (1) Región de Los Lagos (2) Región de Aysén (1)
Sector Terceros Interesados: Organismos Públicos	5	Región Metropolitana (4) Región de La Araucanía (1)
Sector Terceros Interesados: Académicos y Otros	6	Región Metropolitana (3) Región del Biobío (1) Washington, DC, EEUU (1) WWF, Berlín, Alemania (1)
Total	**29**	

3.6.1 Entrevistas realizadas según categorías de actores

En las TablasTabla 8. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Industria de Generación Hidroeléctrica,Tabla 9. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Comunidad Local y ONG, Tabla 10. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Terceros Interesados*:* Organismos públicos y Tabla 11. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Terceros Interesados: Académicos y Otros se presenta la sistematización de las entrevistas realizadas según la tipología de actores definida para este estudio, diferenciando entre: representantes de industria de generación hidroeléctrica; comunidad local y terceros interesados, categoría que incluye y se subdivide en, funcionarios del sector público y académicos.

En cada caso se indica la institución y su dirección, el (o los) nombre(s) del (de los) entrevistados, su cargo, correo electrónico, teléfono, la fecha en que se tuvo la conversación en profundidad, la ciudad donde ocurrió, y quienes fueron los entrevistadores.

Tabla 8. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Industria de Generación Hidroeléctrica

N°	Institución	Dirección	Nombre Entrevistado(s)	Cargo o Posición	Fecha Entrevista	Ciudad/Región	Entrevistador
1	COLBÚN S.A.	Apoquindo 4765, Piso 21, Las Condes, Santiago	Daniel Gordon Adam Juan Pablo Schaeffer	Gerente Medio Ambiente	18.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: G. Azócar UdeC: P. Flores MinEn: E. Villa MinEn: E. Toha
2	Grupo Scotta Chile	Pilauco 961, Osorno	Héctor Venegas Donat	Asesor Ambiental	03.07.2015	Osorno, Región de Los Lagos	UdeC: G. Azócar
3	ENDESA S.A	Avenida Santa Rosa N° 76, Santiago	Ramiro Alfonsín B. Carlo Carvallo Aníbal Chamorro Paula Riveros	Gerente Finanzas y Administración	23.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: C. Meier MinEn: E. Villa
4	Grupo Scotta Chile	Avenida Vitacura 2939, Piso 8, Las Condes	Carolina Clerc	Gestión Proyectos Hidroeléctricos	01.07.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: O. Link
5	Asociación Gremial de Generadoras de Chile (AGG)	Avenida Presidente Riesco 5561, Santiago	Constanza Pantaleón	Asesora Medio Ambiente y Sustentabilidad	02.07.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: O. Link
6	HidroMaule Asociación Gremial de Pequeños y Medianos Generadores de Energía	Avenida Presidente Kennedy 757, Oficina 802, Torre Oriente, Las Condes, Santiago	José Manuel Contardo	Gerente de Negocios Hidro Maule Vicepresidente AGPMGE	24.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: C. Meier
7	Statkraft	Lilleaker, N-0216 Oslo, Noruega	Orlando San Martín	Head of Social and Environmental Sustainability at Statkraft		Santiago, Región Metropolitana	Ministerio de Energía, Evelyn Villa

Tabla 9. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Comunidad Local y ONG

N°	Institución	Dirección	Nombre Entrevistado	Cargo o Posición	Fecha Entrevista	Ciudad/Región	Entrevistador
1	Movimiento Ambien-tal Aguas Libres	Quilaco, Región del Biobío	Freddy Pérez	Presidente	24.06.2015	Santa Bárbara, Región del Biobío	UdeC: G. Azócar
2	Corporación para el Desarrollo de Aysén	Riquelme 438, Coyhaique	Patricio Segura	Presidente	02.07.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: O. Link
3	Empresa Turística Los Pellines	Camino Los Pellines km 16 Valle Río Chillán Coihueco, Pinto	Marcelo Ruiz	Director Centro Educacional Los Pellines	23.06.2015	Concepción, Región del Biobío	UdeC: O. Link
4	Parlamento Mapuche Koz-Koz	A un costado Municipalidad Panguipulli	Jorge Weke	Werkén Parlamento Koz-Koz	03.07.2015	Panguipulli, Región de Los Ríos	UdeC: G. Azócar
5	Red de Acción por los Derechos Ambientales (RADA)	Las Delicias 295, Temuco	Mauricio Peñailillo Alejandra Parra Alejandra Pisigello		02.07.2015	Temuco, Región de La Araucanía	UdeC: G. Azócar
6	Puelo Patagonia	Puelo	Pedro Soto	Pdte. Junta de Vecinos río Puelo	02.07.2015	Concepción, Región del Biobío	UdeC: P. Flores
7	Puelo Patagonia	Puelo	Annette Schobin Víctor Vaccaro Andor Schobin	Consultora Planificación Territorial	04.07.2015	Puelo, Región de Los Lagos	UdeC: G. Azócar
8	ONG Ecosistemas	Bustos 2108 Of 251, Providencia, Santiago	Juan Pablo Orrego	Presidente	24.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: C. Meier
9	Chile Sustentable	Irarrázabal 425, Piso 13	Sara Larraín Patricio Segura Pamela Poo C. Colombina Shaeffer	Directora Ejecutiva	09.07.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: G. Azócar
10	Asociación Canalistas Canal Biobío Negrete	Emilio Serrano 398 Negrete	Juan Vallejos	Administrador Canal	24.06.2015	Concepción, Región del Biobío	UdeC: O. Link
11	Sociedad Agrícola del Biobío (SOCABÍO)	Lautaro 220, Los Ángeles	José Miguel Stegmeier	Presidente	24.06.2015	Los Ángeles, Región del Biobío	UdeC: G. Azócar

Tabla 10. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Terceros Interesados*:* Organismos públicos

N°	Institución	Dirección	Nombre Entrevistado	Cargo o Posición	Fecha Entrevista	Ciudad/Región	Entrevistador
1	Ministerio Medio Ambiente	San Martín 73, Piso 7	Paula Díaz Palma	Jefa Departamento Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos	19.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: G. Azócar UdeC: P. Flores
2	Ministerio de Energía, División Seguridad Mercado Eléctrico	Edif. Santiago Downtown 2, Piso 13	Claudio Arias	Profesional División Seguridad Mercado Eléctrico	19.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: G. Azócar UdeC: P. Flores
3	Ministerio de Energía, División Energía Renovable	Edif. Santiago Downtown 2, Piso 13	Ximena Ubilla	Profesional División Energía Renovable	19.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: G. Azócar UdeC: P. Flores
4	Ministerio de Obras Públicas Dirección General de Aguas	Morandé 59, Santiago	Mónica Musalem	Jefa Departamento de Conservación y Protección de RRHH	02.07.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: O. Link
5	CONADI	Aldunate 285, Temuco	Cristóbal Carmona Caldera	Encargado Unidad Medio Ambiente Dirección Nacional	02.07.2015	Temuco, Región de La Araucanía	UdeC: G. Azócar

Tabla 11. Antecedentes generales de entrevistas realizadas, sector Terceros Interesados: Académicos y Otros

N°	Institución	Dirección	Nombre Entrevistado	Cargo o Posición	Fecha Entrevista	Ciudad/Región	Entrevistador
1	Universidad de Chile, Escuela de Geografía	Marcoleta 250, Santiago	Hugo Romero Aravena	Profesor Titular	18.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: G. Azócar UdeC: P. Flores
2	Universidad de Chile, Facultad de Ingeniería, Departamento Ingeniería Civil	Beauchef 850, Santiago	Marcelo Olivares	Profesor Departamento Ingeniería Civil, Análisis Sistemas Ambientales y Recursos Hídricos	18.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: G. Azócar UdeC: P. Flores
3	Universidad de Concepción, Centro EULA-Chile	Barrio Universitario S/N, Concepción	Oscar Parra Barrientos	Profesor Titular	25.06.2015	Concepción, Región del Biobío	UdeC: G. Azócar
4	Banco Mundial		William Rex	Lead Water Resources Specialist	16.06.2015	Vía Skype	UdeC: C. Meier
5	CEPAL	Avenida Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura, Santiago	Manlio Coviello AndreiJouravlev	Experto Regional en Energía - Naciones Unidas	24.06.2015	Santiago, Región Metropolitana	UdeC: C. Meier
6	WWF	Av. du MontBlanc 1196 Gland, Suiza	Jian-Hua Meng	Especialista Energía Hidráulica Sostenible	15.07.2015	Vía Skype	UdeC: C. Meier

3.6.2 Ideas-fuerza según sector

Para los fines de este trabajo se entenderá por idea-fuerza la siguiente definición, propuesta por el equipo de trabajo:

"Una opinión o conjunto de opiniones expresadas durante las entrevistas, que representan intereses particulares de las personas o bien una posición más formal o representativa de un determinado grupo de interés. Son opiniones que, directamente, están relacionadas con estándares de sustentabilidad, energía e hidroelectricidad o bien, indirectamente, con temas políticos, sociales, culturales, ambientales y territoriales los cuales, de una u otra forma, guardan relación con la temática de hidroelectricidad sustentable".

Estas ideas u opiniones, de los distintos actores, se basan en:

- Experiencia y juicio basados en el ejercicio profesional o académico.
- Experiencia y juicio basados en un proceso de investigación más teórico.
- Experiencia y juicio basados o fundados en efectos originados en proyectos de desarrollo hidroeléctrico, vale decir en un contacto más directo con la realidad.
- Experiencia y juicio basados en una posición más ideológica.

Muchas de las ideas expresadas, o de las demandas o cuestionamientos formulados por los actores entrevistados, son el reflejo de la forma actual de planificar y desarrollar la hidroelectricidad en Chile (o en el mundo, en el caso de las dos entrevistas a expertos extranjeros). Son opiniones con causa fundada, resultado de experiencias concretas de los entrevistados en temas o procesos vinculados con el sector hidroeléctrico.

A continuación se presenta una síntesis de las principales ideas-fuerza que fueron mencionadas por los entrevistados, ordenadas según grupo de interés (Tabla 12. **Ideas-fuerza agrupadas por sector**), y luego las observaciones realizadas por el grupo de expertos con apoyo bibliográfico, a las ideas-fuerza (Tabla 13. **Observaciones del equipo consultor y comentarios de los entrevistados, agrupadas por sector**).

Tabla 12. Ideas-fuerza agrupadas por sector

Temáticas	Industria de generación	Comunidad local y ONG	Organismos públicos	Académicos y otros
Estándares y sus características	1.- Deben ser específicos a cada lugar, es decir, sitio-específicos. Deben reconocer particularidades o singularidades territoriales. 2.- Deben ser sencillos, contener criterios claros, fáciles de interpretar y de implementar. También, deben ser validados por actores sociales representativos. 3.- Contribuyen a implementar mecanismos de gobernanza efectivos, para viabilizar proyectos hidroeléctricos en contextos cambiantes. Son relevantes para resolver problemas de sustentabilidad ambiental asociados a proyectos hidroeléctricos. 4.- En términos de costos de diseño e implementación, deben estar considerados dentro de los costos del proyecto de inversión hidroeléctrico. 5.- Son una herramienta útil para el proponente de un proyecto, pero no deben ser de carácter obligatorio. Adhesión voluntaria.	1.- Son necesarios, pero debido a posibles exigencias de compradores de energía o bien como parte de certificaciones de empresas hidroeléctricas. 2.- Estándares no solucionan problemas de sustentabilidad asociados a sector hidroeléctrico. 3.- Existen herramientas legales suficientes para regular desarrollo de proyectos hidroeléctricos. Son asimilables a estándares. 4.- El ordenamiento territorial (OT) es una herramienta que debiera ser vinculante en Chile, especialmente para zonas rurales, y estructural, ya que permite definir la mejor localización de proyectos, asegurando así un principio básico de sustentabilidad. 5.- Son una herramienta complementaria para regular el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Chile. Su adopción por las empresas está asociada a una mayor rentabilidad de los proyectos. 6.- Los estándares deben permitir un mejor aprovechamiento de los recursos naturales presentes en los territorios a intervenir. 7.- Se deben considerar normas o estándares específicos, referidos a los derechos humanos de las personas y comunidades afectadas por proyectos hidroeléctricos. 8.- Se deben considerar estándares específicos para procesos de reasentamiento de población asociados a proyectos hidroeléctricos	1.- No es necesario aplicar estándares internacionales, ya que, culturalmente, no se ajustan a la realidad nacional ni tampoco existen los instrumentos jurídicos apropiados para su implementación. 2.- Estándares no deben ser vinculantes, pueden ser un complemento a la normativa nacional. 3.- Los estándares deben considerar tres niveles: a) Instrumentos de Planificación Territorial (OT): dónde se puede realizar o no una actividad determinada; b) cuando un privado decide realizar un proyecto debe, necesariamente, incluir participación ciudadana y; c) fiscalización y seguimiento de proyectos. 4.- Los estándares debieran considerar un sistema de gestión de emergencias.	1.- La adopción de estándares, por ejemplo del Protocolo de la IHA, contribuye a darle un "rayado de cancha" a los inversores. 2.- Son medidas de mitigación asociadas a operación de proyectos y se usan normalmente en otros países. 3.- La adopción de estándares por parte de las generadoras no sólo implica una mejoría en sus prácticas y gestión de proyectos, sino mayor transparencia en sus procesos, situación que contribuye a legitimar socialmente su accionar. 4.- El Protocolo IHA debe ser adoptado ya que ya que incorpora muchas variables o componentes, tanto sociales como ambientales, en sus procedimientos de regulación de proyectos hidroeléctricos. 5.- Los estándares no deben definir umbrales mínimos, sino que deben guiar los procesos para un mejoramiento continuo en la gestión de proyectos hidroeléctricos.

Continuación Tabla 12. Ideas-fuerza agrupadas por sector

Temáticas	Industria de generación	Comunidad local y ONG	Organismos públicos	Académicos y otros
Condiciones de implementación	1.- Se requiere *expertise*. Deben mejorarse capacidades técnicas y de recursos humanos, como también de fiscalización, antes de su implementación. 2.- Debe mejorarse la institucionalidad y la calidad de la información de base, estructurar el debate en torno a estándares y subir el nivel de estándares. 3.- Deben existir incentivos económicos que permitan: ahorrar en costos, mejorar ingresos y reducir riesgos. 4.- En países desarrollados, las normativas nacionales aseguran la sustentabilidad de proyectos hidroeléctricos, más allá de los estándares que puedan implementar las compañías generadoras. 5.- Disponer de normativa que otorgue un piso mínimo de cumplimiento y regulación ambiental. 6.- Si hay un estándar funcional, éste puede ser incorporado sin necesidad de legislar sobre la materia.	1.- Debe existir un cambio en la forma de gobernanza. La ciudadanía debe ser parte del proceso de toma de decisiones. El Estado debe evaluar esto como un beneficio y una oportunidad. 2.- Las comunidades locales no tienen ninguna garantía que les permita protegerse frente a un proyecto hidroeléctrico. Esto genera una sensación de vulnerabilidad e impotencia. 3.- Para implementar estándares se requeriría disponer de información hidrológica y sistemas eficientes de monitoreo; conocer nuestro territorio y nuestras cuencas. 4.- El SEIA requiere modificaciones que aseguren una participación efectiva de las comunidades locales.	1.- Se deben tomar algunos elementos de estándares internacionales, generar reglas propias aplicables y que tengan un sustento económico. 2.- Los estándares deben asegurar condiciones ambientales mínimas y, además, tener legitimidad social, es decir, deben responder a las aspiraciones de las personas y comunidades. 3.- Se debe disponer de información territorial de base para el diseño o adopción, y la posterior implementación de regulaciones ambientales, entre ellas estándares de sustentabilidad. Esto se identifica como una brecha de implementación. 4.- El desarrollo energético requiere de una planificación a largo plazo, que trascienda gobiernos de turno, con normas, reglamentos y estándares vinculantes y con un sistema de fiscalización ambiental.	1.- Implementar el principio de gradualidad en los procedimientos, decisiones y permisos que se otorgan para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Chile. 2.- Estándares deben ser definidos en su conjunto por los actores sociales y de acuerdo a los contextos geográficos y territoriales específicos. 3.-Para su implementación el Estado debe invertir, por ejemplo, en una unidad de monitoreo y control ambiental de proyectos hidroeléctricos. 4.- La implementación de estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad debiera ir a la par con un esquema de licencias o permisos.

Continuación Tabla 12. Ideas-fuerza agrupadas por sector

Temáticas	Industria de generación
Implementación en el sector	1.- Adhieren a prácticas de sustentabilidad según directrices de controladores extranjeros. 2.- Desarrollan sus propios estándares o buenas prácticas, basándose en proceso de experiencia/aprendizaje. 3.- Exigencias auto-impuestas, a través de sus propias regulaciones o buenas prácticas, son más rigurosas que algunos estándares y normativas vigentes. 4.- Desarrollan proyectos específicos bajo el esquema o concepto de valor compartido. 5.- Implementan planes para el desarrollo sustentable de proyectos hidroeléctricos. 6.- Incorporan aspectos o materias del Protocolo de la IHA en sistemas de gestión internos de la compañía generadora de hidroelectricidad. Sistema de Gestión debe ser lo más cercano a Protocolo IHA. 7.- Para empresas hidroeléctricas pequeñas o medianas adoptar el Protocolo de IHA es más difícil y de riesgo, aun cuando adherir a él sea rentable a mediano y largo plazo. 8.- Socialización e inversión temprana en comunidades locales, a través de procesos participativos y diálogos inclusivos permanentes, viabiliza inversión, pero no la asegura.

Continuación Tabla 12. Ideas-fuerza agrupadas por sector

Temáticas	Comunidad local y ONG	Organismos públicos	Académicos y otros
Otras ideas	1.- El sector hidroeléctrico debe procurar, a mediano y largo plazo, disminuir los costos de energía para el sector agrícola. 2.- Los cauces de ríos deben ser bien administrados, según los derechos de agua otorgados. Los agricultores no deben perder su condición de regantes. 3.- Los grandes proyectos hidroeléctricos no son sustentables, tanto los de embalse como los de pasada. 4.- Estamos en un escenario catastrófico en el cual ya no hay opciones, como tampoco capacidad de resiliencia. Se debe promover la eficiencia energética. 5.- El diseño de proyectos hidroeléctricos debe cambiar, así como también el enfoque de planificación. Éste debe ser: "proyecto versus cuenca" y no "proyecto versus sitio específico" 6.- Se habla de políticas de energía sustentable, pero se siguen interviniendo indiscriminadamente los ríos de Chile para abastecer de energía a proyectos mineros. Hay un problema de fondo, estructural y se carece de una mirada sistémica. 7.- Chile tiene un severo problema de gobernanza. Las personas no creen en la presidenta, en los parlamentarios, en las universidades. El poder económico coapta todo. Todo el mundo se opone a todo, nadie se opone a nada. 8.- Los proyectos hidroeléctricos podrían ser aceptados en el futuro por las comunidades locales de pueblos originarios si: fueran de bajo tamaño e impacto, existiera acuerdo con las comunidades en su diseño, construcción y operación, y generaran beneficios directos para las comunidades. 9.- Rechazan proceso de Consulta a Pueblos Originarios establecido en el Decreto Supremo 124, Reglamento del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). 10.- Las empresas hidroeléctricas debieran pagar un tributo o *royalty* en los territorios que intervienen. Lo anterior, por el uso de recursos naturales, particularmente del agua.	1.- La sustentabilidad del sector hidroeléctrico requiere de ajustes estructurales, que permitan definir una política clara; recién a partir de ahí se podrían definir normas, reglamentos y estándares. 2.- El actual Código de Aguas impide una política de estrategia integrada de cuencas hidrográficas. Existen reglamentos que intentan dar una solución puntual, sin una visión territorial. 3.- Para mejorar el sistema de evaluación ambiental de proyectos, el Estado debería hacer un seguimiento de cómo han funcionado los proyectos hidroeléctricos que están operando. 4.- Una adecuada administración de recursos hídricos es fundamental para lograr sustentabilidad. Es positivo o adecuado que el agua sea definida o considerada como un bien económico.	1.- Chile requiere de un cambio constitucional, que reconozca el agua como un derecho humano, un bien de uso público que se debe compartir. No como un derecho privado o un bien económico. 2.- Mientras no exista gestión integrada de recursos hídricos y gestión integrada de cuencas hidrográficas, el desarrollo hidroeléctrico seguirá teniendo problemas de sustentabilidad.

Tabla 13. Observaciones del equipo consultor y comentarios de los entrevistados, agrupadas por sector

Temáticas	Industria de generación	Comunidad local y ONG	Organismos públicos	Académicos y otros
Estándares y sus características	Idea-fuerza 1.- Esta idea tiene que ver con que no existe una represa o proyecto hidroeléctrico tipo y que sus impactos socio-ambientales son sitio-específicos y proyecto específico, por lo tanto aquello que regula o norma también debe serlo. Esta idea es desarrollada por Kader Asmal, presidente Comisión Mundial de Represas (WCD), en prefacio de Informe de Comisión (WCD, 2000). Idea-fuerza 2.- Existe cuestionamiento a estándares que han sido elaborados por las partes interesadas y que no cuentan con legitimidad o validación por parte de otros actores sociales. Este es el caso del Protocolo del IHA, comúnmente asociado a grandes compañías de generación hidroeléctrica. Idea-fuerza 3.- Se consideran como parte de un proceso de validación social de un proyecto hidroeléctrico y se separan de aquellos que regulan materias ambientales más específicas. En un proyecto específico, deben considerar debidamente la dimensión socio-cultural y participativa, desde fases tempranas de desarrollo. Sin embargo, destacan, no se trata de un co-diseño social de un proyecto. Idea-fuerza 4.- Esta apreciación también depende del tamaño de la industria de generación. Para pequeños generadores representan un costo adicional y no asegura viabilidad de su proyecto. Puede generar más traba y burocracia. Hurwitz (2014) y Skinner y Haas (2014) plantean que los estándares deben ser parte importante del modelo de negocios en la hidroelectricidad y que su adopción conlleva beneficios mutuos para las comunidades afectadas, el ambiente, y los proponentes y desarrolladores de proyectos. Idea-fuerza 5.- Si es obligatorio o vinculante,	Idea-fuerza 1.- Esta idea está más bien referida a la oportunidad de un negocio, particularmente de mercados más exigentes en materia ambiental y social. Si no adhiero a ciertas prácticas, entonces mi negocio pierde viabilidad. Idea-fuerza 2.- Idea relacionada, no necesariamente con la función o importancia que puede cumplir un estándar en una industria específica, sino más bien con otras condiciones estructurales que impiden o impedirían su implementación y uso en nuestro país. No se puede, sólo a través de estándares, resolver problemas de limitación constitucional o limitaciones legales. Se señala la existencia de una distorsión: "Las empresas quieren avanzar en estándares y en ISO, porque además se lo están exigiendo sus casas matrices y el mercado, pero no quieren que haya una legislación, porque no quieren bajar la competitividad". Idea-fuerza 3.- Esta idea es compartida por varios de los entrevistados, es decir, existe consenso. Plantean sin embargo que, pese a que existen en algunos casos claras regulaciones, éstas no se cumplen debido a: escasa capacidad de fiscalización de servicios públicos; múltiples competencias sectoriales en ciertas materias ambientales; y otras áreas no reguladas por las normativas vigentes. Idea-fuerza 4.- Se refiere a la necesidad de disponer de regulaciones específicas para decidir la mejor localización de un proyecto hidroeléctrico, lo que se considera un factor de tipo estructural para garantizar su sustentabilidad. Un rol importante lo constituyen actuales instrumentos de ordenamiento territorial	Idea-fuerza 1.- Se debe mejorar la normativa existente, basándose en la realidad nacional. Normativa debe ser un mecanismo regulatorio básico. Idea-fuerza 2.- No se especifica claramente la razón. Se estima que esta apreciación está relacionada con: (in)capacidad institucional para adoptar e implementar estándares, incluyendo aspecto jurídicos asociados; nivel de burocracia, riesgo e incertidumbre para inversores privados ante nuevas reglas del juego; existencia de disposiciones legales aplicables a proyectos hidroeléctricos, las que se consideran como suficientes, por ejemplo Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) en el proceso SEIA. Idea-fuerza 3.- Esta idea está relacionada con que los estándares tienen diferentes posibilidades de uso, permiten cumplir con diferentes objetivos, regulan diferentes materias, procedimientos y procesos. Por ejemplo, un estándar específico para regular calidad de aguas en un río de Chile, asociado a no sobrepasar un valor límite permitido para una sustancia o no afectar significativamente la biota acuática; un estándar mínimo que debe cumplir un proyecto para localizarse en un territorio específico, considerando sus singularidades y atributos ambientales y socio-culturales; un estándar mínimo de participación y consulta ciudadana que considere mecanismos socio-culturales apropiados para consulta con comunidades potencialmente	Idea-fuerza 1.- Sin embargo un mecanismo más completo, propuesto por el sector académico, para lograr el cumplimiento de la normativa ambiental o estándares de sustentabilidad en proyectos hidroeléctricos sería otorgar licencias para la operación de proyectos hidroeléctricos, por un período de tiempo de 20 a 30 años. Estas licencias deben poder caducar y estar sujetas a fiscalización y auditorías permanentes, por parte de instituciones independientes. Idea-fuerza 2.- Su adopción también dependerá del tema específico a regular y de la normativa nacional que regule dichas materias. Idea-fuerza 3.- El implementar mejoras en los gobiernos corporativos de las empresas, por ejemplo a través de adopción de estándares de sustentabilidad, otorga mayor credibilidad en los mercados. Esto exige a las empresas aumentar la transparencia en sus procesos de gestión, por ejemplo con comunidades locales o con el Estado, contar con mejor información y perfeccionar la toma de decisiones. Mejoras en la gobernanza corporativa incrementan la valoración de mercado de las empresas. En otras palabras, se trata de adoptar e implementar estándares más elevados de gobierno corporativo. Idea-fuerza 4.- Este Protocolo (IHA, 2011) es una herramienta de trabajo para promover la hidroelectricidad sustentable, tanto desde la perspectiva ambiental como social.

	puede generar incompatibilidades con normativa nacional específica, generando, de este modo, mayor burocracia e incertidumbre para inversionistas.	(OT) que, sin embargo, no son vinculantes, como los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT). Se requiere una política de Estado que defina las aptitudes o capacidades de las cuencas hidrográficas para diferentes usos y usuarios, la cual debe ser diseñada e implementada en conjunto con las comunidades locales. Idea-fuerza 5.- No pueden reemplazar normativa vigente. Idea-fuerza 6.- Esta idea está relacionada, además, con la necesidad que los proyectos hidroeléctricos contribuyan a mejorar la calidad de vida de personas y comunidades, como también a reducir los costos de energía para los diferentes usuarios, especialmente para aquellos que habitan en los territorios en que operan los proyectos. Estos últimos deben ser compatibles con los procesos de desarrollo endógeno de las comunidades afectadas. Idea-fuerza 7.- En países europeos, las compañías generadores de energía hidroeléctrica han adoptado los principios de Naciones Unidas referidos a derechos humanos (ONU, 2007). Idea-fuerza 8.- Es considerado uno de los impactos más significativos de proyectos hidroeléctricos. Según representantes de la comunidad local, existen muy malas experiencias, principalmente con los proyectos del Alto Biobío. Al respecto, se considera de interés el documento: "Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Principios y Lineamientos" (OP-710; BID, 1999). Contiene criterios, enfoques y procedimientos que pueden ser complementarios a la aplicación de la normativa nacional, particularmente lo dispuesto en Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley N° 19.300) y Convenio 169 OIT (Decreto Supremo N° 124).	afectadas por un proyecto. Idea-fuerza 4.- En este caso, se refiere a disponer de estándares o protocolos de actuación específicos frente, por ejemplo, a riesgos naturales y de origen humano, como también ante desastres naturales. Es de interés destacar que, debido a las características físicas, geográficas y climáticas de Chile, el país está frecuentemente expuesto a amenazas de origen natural de todo tipo (erupciones volcánicas, crecidas de ríos, eventos de remoción en masa y movimientos telúricos) y que también son, amenazas permanentes para los proyectos hidroeléctricos.	Permite evaluar de una manera estandarizada la sustentabilidad de esquemas existentes y nuevos proyectos hidroeléctricos, sobre la base de más de 20 indicadores y de evidencia/información objetiva. 5.- Esta idea se relaciona con que los proponentes de proyectos hidroeléctricos tratarían de hacer sólo el esfuerzo mínimo necesario para pasar la valla o umbral definido en un estándar. Los estándares que adopte el país dependen del tipo de desarrollo que quiera alcanzar y de las decisiones a largo plazo sobre los recursos hídricos. Esto, necesariamente, obliga a diseñar y legitimar políticas públicas en materia de gestión integrada de recursos hídricos y de cuencas hidrográficas.

Continuación Tabla 13. Observaciones del equipo consultor y comentarios de los entrevistados, agrupadas por sector

Temáticas	Industria de generación	Comunidad local y ONG	Organismos públicos	Académicos y otros
Condiciones de implementación	Idea-fuerza 1.- Esto apunta a que, en el caso chileno, no existe suficiente capacidad técnica, o incluso de recursos económicos, para diseñar y adoptar este tipo de estándares, considerando que ni siquiera hay capacidad suficiente para monitorear o fiscalizar el cumplimiento de medidas ambientales y sociales consideradas en la normativa nacional. Un buen ejemplo lo constituye el Proceso de Consulta a Pueblos Originarios, establecido en el Convenio 169 de la OIT, ratificado por Chile en 2009. Entre las dificultades de la implementación de la Consulta, se pueden identificar las siguientes: a.- Falta de información en oportunidad y calidad; b.- Necesidad de mayor coordinación entre servicios públicos; c.- Recursos específicos para financiar consulta; d.- Aspectos metodológicos y de planificación; e.-Desconfianza y expectativas en proceso; f.- Criterios de aplicabilidad y de los actores involucrados en proceso de consulta; g.- Procedimiento emergente, del cual se posee escasa experiencia. Idea-fuerza 2.- Por "mejorar la institucionalidad" se refiere, principalmente, a definir reglas claras del juego para inversionistas y también para comunidades locales. Se indica que, incluso, RCA aprobadas pueden ser cuestionadas legalmente, tal como señalan representantes de comunidades locales del Alto Biobío, revirtiéndose las decisiones sobre la viabilidad de los proyectos. Este punto es de vital importancia para los pequeños generadores de energía hidroeléctrica (APEMEC). Por "estructurar el debate" se entiende que deben opinar sólo algunos, o aquellos que sí deben opinar, ya que demasiadas opiniones generan ruido y dificultan la toma de decisiones. Idea-fuerza 3.- El nivel de riesgo de proyectos medianos y menores es muy alto	Idea-fuerza 1.- Esta idea se vincula con la necesidad de validar o legitimar socialmente la construcción de estándares adaptados a la realidad física, geográfica, ecológica y socio-cultural de nuestro país. En este sentido, la participación y los diálogos deben ser vinculantes. Las instancias de participación ciudadana deben incluir un proceso previo de capacitación que permita que las personas comprendan realmente los impactos ambientales asociados a proyectos hidroeléctricos. Idea-fuerza 2.- Se requiere un estándar mínimo de participación y diálogo ciudadano, que permita: "promover que los proyectos hidroeléctricos, o de otro tipo que el país requiera, se desarrollen en base al ejercicio y respeto de los derechos sociales, ambientales, territoriales, culturales (tangibles e intangibles) y económicos de personas y comunidades, y que contribuyan al desarrollo de los territorios relacionados con el proyecto". Además, que "establezca un marco claro de interacción entre las empresas de energía, las comunidades y el Estado, que reduzca las asimetrías existentes, respete los derechos de las partes, identifique el tipo y grado de participación que se requiere en el desarrollo de los proyectos de energía, y promueva la construcción de acuerdos sostenibles entre los distintos actores y comunidades que comparten un territorio" (Ministerio de Energía, 2015). Idea-fuerza 3.- Las líneas de base del territorio nacional disponibles en los servicios públicos son muy pobres, tanto para los aspectos físico-ecológicos como socio-económico-culturales. Idea-fuerza 4.- Se deben mejorar los plazos para presentar observaciones y reducirse las asimetrías de	Idea-fuerza 1.- Los entrevistados con mayor nivel de conocimiento mencionaron el estándar de la International Finance Corporation (IFC), IHA, WCM y el Convenio 169 de la OIT, este último caso como referencia normativa para el proceso de participación y consulta a pueblos originarios. También indican que existen brechas para su implementación, entre ellas: capacidad técnica de funcionarios públicos y disponibilidad de información ambiental/territorial. Idea-fuerza 2.- Como parte del proceso de participación y consulta ciudadana, es deber del Estado asegurar condiciones más simétricas en el acceso y formas de uso de información, por parte de personas, comunidades, proponentes y desarrolladores de proyectos hidroeléctricos. Idea-fuerza 3.- Se considera que la carencia de información ambiental, como también territorial, a nivel nacional, es una de las principales brechas del Estado y servicios públicos para evaluar proyectos hidroeléctricos y disponer de normativa y estándares ajustados a la realidad física, geográfica, ecológica y socio-cultural de Chile. Idea-fuerza 4.- No existe consenso respecto al carácter de los estándares. Sin embargo, una idea común y compartida es que su adopción e implementación requiere reformas políticas y estabilidad institucional. La estabilidad está asociada a que implementar estándares es, necesariamente, un proceso gradual y, por lo tanto, requiere miradas de	Idea-fuerza 1.- Los estándares no deben reemplazar legislación vigente, sino que deben servir de guía para el diseño, construcción y operación de un proyecto hidroeléctrico. Idea-fuerza 2.- Sin observación. Idea-fuerza 3.- Sin observación. Idea-fuerza 4.- Sin observación.

	y los estándares lo incrementarían aún más. Sin embargo, Hurwitz (2014), Skinner y Haas (2014) y la WCD (2000) señalan todo lo contrario: que el adoptar estándares permite a las compañías hidroeléctricas, a los gobiernos y a los financistas de los proyectos gestionar de mejor manera los riesgos. Idea-fuerza 4.- Con esta idea se quiere indicar que en estos países no se requieren, necesariamente, estas normas o estándares de desempeño auto-impuestos por las compañías generadoras, para asegurar la viabilidad ambiental y social de proyectos hidroeléctricos. El caso de una empresa de generación hidroeléctrica noruega, es un ejemplo de ello, dado que ha trabajado e incorporado en su gestión un documento de las Naciones Unidas (que utilizan como estándar) de cómo las empresas deben respetar los derechos humanos y abordar aspectos sociales y ambientales. Idea-fuerza 5.- Esta idea se relaciona con: "Para lo que va más allá de la ley, tendría que haber incentivo". Esto sería particularmente importante para las compañías de generación pequeñas y medianas. Idea-fuerza 6.- Por funcional, se refiere a que una empresa lo pueda adoptar voluntariamente para mejorar sus procesos de gestión, como por ejemplo una certificación a través de una norma ISO u otra regulación específica que no requiera una modificación legal o normativa más allá de la empresa.	información/conocimiento de la ciudadanía con respecto a empresas.	mediano y largo plazo que superen, entre otros aspectos, los objetivos más políticos, inmediatos y coyunturales de los denominados "gobiernos de turno".	

Continuación Tabla 13. Observaciones del equipo consultor y comentarios de los entrevistados, agrupadas por sector

Temáticas	Industria de generación
Implementación en el sector	Idea-fuerza 1.- Intentan acercarse a la gestión y calidad de proyectos que ejecuta la compañía en países desarrollados. Idea-fuerza 2.- Sin embargo, incluyen algunos principios o criterios incluidos en algunos estándares internacionales de sustentabilidad, principalmente IFC, IHA y WCD. Algunas generadoras más pequeñas se han sometido a estándares del Banco Mundial. Idea-fuerza 3.- Principalmente, a través de normas de certificación ambiental y de seguridad asociadas a proyectos, como son OHSAS 18001, ISO 9001 e ISO 14001. Idea-fuerza 4.- Este concepto supone ir más allá de la denominada responsabilidad social empresarial y las utilidades a corto plazo. Se trata de una estrategia de largo alcance que combina lucro privado con bienestar social. El valor compartido ubica los problemas ambientales y sociales de comunidades locales en el centro de la gestión de una empresa, y puede abordarse a través de estándares que aseguren aquello. El concepto parte de una evidencia: "las utilidades de las empresas deben ir a la par del progreso social y el desarrollo sostenible de la comunidad, los que deben ser promovidos por dichas empresas". Idea-fuerza 5.- Estos planes se basan en estándares IFC, IHA y WCD. Se enfocan a temas de localización y participación de comunidades locales en el desarrollo de proyectos. Idea-fuerza 6.- Esta compañía socializa su protocolo con otras agencias y ONG, como por ejemplo WWF. Se hace a través de foros y existe consenso respecto a varios de sus criterios. Sin embargo, no hay acuerdo respecto a cómo valorar o ponderar temas sociales y temas relativos a pueblos originarios. Idea-fuerza 7.- Esta idea se relaciona con el tamaño de la unidad de generación y su capacidad económica. Si bien puede certificar cualquier tipo de compañía, en la práctica sólo es posible para proyectos de generación mayores a 100 MW, aquellas centrales de generación que pueden aprovechar economías de escala. Idea-fuerza 8.- Cierta compañía invierte en diálogo comunitario desde fases muy tempranas de un proyecto hidroeléctrico. Se llega a una fase diferente de desarrollo y decisiones, en la cual puede que se termine diciendo que "en realidad este proyecto no es viable por hidrología o por el viento", pero ya se invirtió con las comunidades. Esto no puede ser considerado una pérdida, sino parte de la inversión y sus riesgos asociados. En el modelo antiguo, en esta compañía "no se gastaba nada" mientras no se tomara la decisión definitiva de inversión para un proyecto.

Continuación Tabla 13. Observaciones del equipo consultor y comentarios de los entrevistados, agrupadas por sector

Temáticas	Comunidad local y ONG	Organismos públicos	Académicos y otros
Otras ideas	Idea-fuerza 1.- Según representantes del sector agrícola, la generación de energía hidroeléctrica es fundamental, ya que los costos de la electricidad inciden directamente en el negocio agropecuario. Idea-fuerza 2.- En territorios o cuencas hidrográficas con usos múltiples y competitivos, se deben priorizar proyectos hidroeléctricos que sean multipropósito: riego, energía, turismo, disminución de las inundaciones, aumento de los caudales mínimos de estiaje. Idea-fuerza 3.- Esta idea tiene su origen, principalmente, en la experiencia pasada de grandes emprendimientos hidroeléctricos en nuestro país. Un buen ejemplo de lo anterior es la experiencia de Alto Biobío y los proyectos hidroeléctricos de ENDESA, en un territorio de grandes valores o atributos naturales y culturales (Azócar *et al.*, 2005). Idea-fuerza 4.- Según entrevistados, el país requiere de transformaciones estructurales, por ejemplo en su Constitución Política, Código de Aguas y diseño de planes de desarrollo a escala de país, que trasciendan a los gobiernos de turno. Esta idea tiene que ver con introducir modificaciones sustanciales o reformas a políticas e instrumentos de política pública que, actualmente, son fuertemente cuestionados por diferentes actores sociales. Por ejemplo, dichas políticas e instrumentos: no poseen legitimación social; no permiten la inclusión social en el procesos de toma de decisiones; no aseguran a las comunidades locales un acceso equitativo a los recursos naturales para usos productivos y socio-culturales; no establecen mecanismos o esquemas claros de mitigación y compensación por intervenciones de proyectos en los territorios; no garantizan una justa distribución de costos y beneficios asociados a emprendimientos productivos, particularmente hidroeléctricos. Idea-fuerza 5.- Los proyectos hidroeléctricos deben analizarse en el contexto de la cuenca, y a su vez, compatibilizar y respetar singularidades naturales y culturales presentes en los territorios en que se localizan. Dichas singularidades y atributos constituyen factores de desarrollo para las comunidades locales. Estos atributos territoriales son reconocidos por el Estado en diferentes instrumentos de Planificación Territorial, que tienen como objetivos principales su conservación/protección (Sistema Nacional de Áreas Silvestres y Protegidas del Estado, SNASPE), promoción de actividades económicas específicas (por ejemplo, Zonas de Interés Turístico, ZOIT), o bien, focalización de inversiones a favor de comunidades pertenecientes a pueblos originarios.	Idea-fuerza 1.- Se refiere a la necesidad de reformas sectoriales a las normativas vigentes, por ejemplo al Código de Aguas y al Ordenamiento Territorial (OT). Además, ello conllevaría reformas constitucionales. Idea-fuerza 2.- En la gestión de un territorio y sus recursos participan varios actores: algunos como el Estado, aportan con decisiones; otros participan con financiamiento, como es el caso de inversores, y otros entregan conocimiento. En esta categoría última están los académicos, los técnicos y también la comunidad, que tiene conocimiento sobre el agua y las condiciones específicas de un territorio, particularmente respecto de su dimensión cultural y ambiental. Idea-fuerza 3.- Construir sobre la base de experiencia pasada. Esta idea fue planteada, principalmente, respecto de los proyectos hidroeléctricos desarrollados en la cuenca hidrográfica del río Biobío. Idea-fuerza 4.- Esta idea-fuerza se refiere a reformas constitucionales y modificaciones al Código de Aguas. Un aspecto de importancia y relacionado con lo anterior es la debida coordinación inter-sectorial de políticas, planes y programas, como un aspecto fundamental para potenciar procesos de desarrollo territorial y sustentabilidad ambiental,	Idea-fuerza 1.- Es común en Chile que comunidades no cuenten con derechos legales de agua, razón por la cual se limitan las opciones reales de crecimiento de sus actividades productivas. En este sentido, el agua no solo es energía; es vida, ecosistema y cultura. Los recursos hídricos están fuertemente asociados con el desarrollo hidroeléctrico, por lo cual es imperativo reconocer que el actual Código de Aguas *no permite* la Gestión Integrada de cuencas hidrográficas. El agua debe ser gestionada de una manera integral para posibilitar su uso múltiple por parte de diferentes usuarios, su valoración como fuente de vida y de servicios eco-sistémicos a nivel de cuenca hidrográfica. Idea-fuerza 2.- La gestión integrada de cuencas hidrográficas es una necesidad física material, no es una necesidad ideológica. El agua se genera en una cuenca, se distribuye y es utilizada por diferentes usuarios. Si un proyecto hidroeléctrico no considera debidamente estas interacciones, tendrá dificultades. Hasta el momento ha primado la lógica de evaluar proyecto a proyecto, ignorando las múltiples relaciones de un emprendimiento hidroeléctrico con otros usuarios y sectores productivos.

	Idea-fuerza 6.- Se indica que: “Según la agenda de energía, se mejorarán las capacidades institucionales de la DGA en materia de gestión y otorgamiento de derechos de agua y traslado de los mismos, cuyo fin sea la producción hidroeléctrica, junto con agilizar la gestión administrativa del permiso sectorial establecido en Artículo 294 del Código de Agua. Este artículo tiene que ver con las obras mayores, se trata de identificar las principales barreras que impiden el funcionamiento del potencial hidroeléctrico del país”. Hay un cuestionamiento a la Política Energética y a la Agenda de Energía; se indica que el gobierno tiene un doble estándar. Idea-fuerza 7.- Las empresas deben acercarse a las comunidades locales antes de comenzar con la evaluación ambiental de un proyecto hidroeléctrico. A partir de las entrevistas, se pueden resumir las deficiencias de los procesos participativos en los siguientes aspectos: no han sido inclusivos; han sido de carácter eminentemente informativo; no han entregado la información de una manera culturalmente adecuada; no han generado un contexto adecuado para la toma de decisiones; y no se han cumplido los compromisos de las empresas y del Estado. Los estándares de sustentabilidad, generan instancias de participación, que permitirían dar legitimidad a las intervenciones del Estado y del privado, aspecto fundamental para mejorar la gobernanza. Idea-fuerza 8.- Se considera este condicionamiento futuro debido a malas o negativas experiencias de proyectos hidroeléctricos en territorios de ocupación de pueblos originarios, principalmente Pehuenche en Alto Biobío y Mapuche en otras regiones del sur del país. Los hechos que dan forma a esta opinión están relacionados con: surgimiento de graves conflictos en proyectos hidroeléctricos; judicialización interna y externa; severos impactos locales e inequidad en la distribución de costos (externalidades negativas) y beneficios de proyectos hidroeléctricos; escasa o nula capacidad de comunidades locales de participar e influir en el proceso de toma de decisiones. Los estándares del Banco Mundial tienen consideraciones especiales con los pueblos originarios, en lo que a derechos y participación se refiere, que contribuirían a la aceptación de proyectos por parte de la comunidad. Idea-fuerza 9.- Esto se debe a que su elaboración no habría contado con la participación de las comunidades, por lo tanto no le otorgan validez ni legitimidad social. Además, el representante del Parlamento de Koz-Koz señala que disponen de estándares más evolucionados para regular los procesos de participación, diálogos y acuerdos. Por último, indican que el Decreto N° 124 obedece a un mandato y no a un proceso de participación colectiva de los pueblos originarios. En esta misma línea, reclaman su derecho autonómico como pueblo originario. En la práctica, se trataría de un co-gobierno entre el Estado y los pueblos originarios.	a escala regional y local, evitando o minimizando conflictos de intereses, por ejemplo de vocaciones productivas y aspiraciones regionales asociadas a diferentes grupos de interés.	

	Idea-fuerza 10.- El actual Código de Aguas favorece y fomenta la concentración y la especulación. Parte del supuesto de que el mercado asigna los recursos hídricos de buena forma. Se debe establecer un *royalty* por el uso del agua, limitar a 30 años los nuevos derechos de aprovechamiento, y determinar causales de caducidad para derechos otorgados que no se utilicen. Se debe dar prioridad al consumo humano de agua, por sobre otros derechos de propiedad que tienen personas naturales y el sector privado. Para que esto ocurra, es necesario que prevalezca el concepto de agua como un bien nacional de uso público. Lo anterior requeriría un cambio constitucional.		

Síntesis Sector Industria de Generación Hidroeléctrica

a) Respecto del grado o nivel de conocimiento de estándares de sustentabilidad aplicables o potencialmente aplicables al sector hidroeléctrico, los entrevistados de algunas de las empresas generadoras mostraron familiaridad o conocimiento del tema, vinculando los estándares y su uso, principalmente, con la implementación de buenas prácticas en diferentes etapas de un proyecto hidroeléctrico. Identifican ciertos estándares y tienen una percepción positiva de ellos, principalmente del IHA, IFC y WCD. Consideran que se tratan más bien de *procedimientos* asociados a buenas prácticas, los que deben ser adoptados en la gestión interna de las empresas, pero no deben ser de carácter vinculante.

b) Respecto de la necesidad de aplicar estándares internacionales, algunos entrevistados opinaron que puede ser provechoso, especialmente para los aspectos socio-económicos y culturales. Indicaron que su aplicación facilitaría el desarrollo de proyectos, minimizando el riesgo asociado a la inversión. Para ello, proponen que su cumplimiento se verifique internamente, es decir por la propia empresa, o bien por agencias independientes. Sin embargo, en lo que concierne a los aspectos ecológico-ambientales, plantean que bastaría con cumplir las leyes nacionales aplicables a cada proyecto; es decir, la normativa nacional sería el estándar mínimo. Incluso, algunos mencionan que antes de aplicar estándares a la hidroelectricidad, debieran exigirse a otros sectores de la economía como la minería, la construcción y la industria de celulosa.

c) Otro aspecto destacado por varios entrevistados del sector hidroeléctrico es que la implementación de estándares de sustentabilidad contribuiría a reducir los riesgos económicos asociados al desarrollo de los proyectos hidroeléctricos, por ejemplo, respecto a la validación y legitimación local de sus inversiones. Esta es una idea manifestada, principalmente, por los representantes de las grandes generadoras. Según la opinión de las empresas hidroeléctricas pequeñas o medianas, adoptar estándares, como por ejemplo el Protocolo de IHA, es o sería más difícil y de riesgo para su negocio, aun cuando reconocen que adherir a ellos pudiese ser una estrategia que hiciera más *vendible* los proyectos, y por ende más rentables a mediano y largo plazo. En este sentido, afirman que la adopción de estándares también incidiría en un aumento de los costos de las empresas generadoras y que, por lo tanto, disminuiría la rentabilidad asociada a la generación.

d) Existe consenso respecto a que los estándares de sustentabilidad son importantes, siempre y cuando estén vinculados a una mayor rentabilidad económica de los proyectos hidroeléctricos, sean éstos grandes, medianos o pequeños. En esta línea argumentativa, uno de los entrevistados señaló que en su empresa implementan acciones internas que contribuyen a una mayor sustentabilidad ambiental y social de sus proyectos debido, básicamente, a que el grupo inversionista es extranjero e intenta mantener las buenas prácticas que se exigen en el país de origen de la compañía.

e) Algunos entrevistados destacaron que sus empresas, de forma voluntaria, iban más allá de lo que la normativa les exigía en materia ambiental y que, por lo menos desde el punto de vista de algunos principios, ellos adherían a ciertos estándares o protocolos de sustentabilidad, por ejemplo, en materia de relocalización de población por la construcción de una represa. Respecto del reasentamiento involuntario de personas, indicaban que, como requisito mínimo de cumplimiento ambiental y sociocultural, debían mantenerse las condiciones originales de vida de la población reubicada en nuevos territorios como consecuencia del desarrollo de un proyecto, principio que es planteado en el documento Políticas Operativas sobre Pueblos Indígenas (PPI) del BID y en el Convenio 169 de la OIT.

f) Los estándares no son la solución a todos los problemas del sector hidroeléctrico, aunque constituyen una herramienta útil y aplicable en distintos niveles. Uno de estos niveles es el normativo y, por lo tanto, vinculante, y mientras que el otro es el voluntario, el cual es interno para las compañías. Representantes de generadores destacan que cada proyecto hidroeléctrico se enfrenta de manera distinta y, por lo tanto, requiere de herramientas diferentes para su evaluación ambiental y socio-cultural.

Síntesis Sector Comunidad Local y ONG

a) La gran mayoría de los entrevistados de las comunidades locales y de las organizaciones no gubernamentales ambientalistas no poseen conocimiento específico de estándares de sustentabilidad. Si bien mencionan en sus entrevistas algunos de estos estándares, como los Criterios y Guías de Buenas Prácticas de la Comisión Mundial de Represas (WCD), los Principios del Ecuador, y el Protocolo de Evaluación de Sustentabilidad de la Hidroelectricidad de la Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA), señalan que adoptarlos, sea o no de forma voluntaria, no asegura que se logre un desarrollo sustentable para las comunidades que se ven afectadas por proyectos hidroeléctricos. Sin desmerecer el rol que puedan cumplir los estándares, como herramientas que permitan regular y controlar proyectos hidroeléctricos en algunos de sus componentes o fases de desarrollo, indican que, previamente, se requiere impulsar otros cambios o medidas de carácter más estructural, asociados a: derechos sobre los recursos naturales y su uso, en particular las aguas y los espacios fluviales; demanda energética y su proyección de mediano y largo plazo; validación social y legitimización de las políticas públicas.

b) En este sentido, varios señalan que el país requiere de transformaciones estructurales, por ejemplo en su Constitución Política y Código de Aguas, además de necesitar que se diseñen planes de desarrollo a la escala de país de largo plazo, que trasciendan los gobiernos de turno. Esta idea tiene que ver con introducir modificaciones sustanciales o reformas a aquellas políticas e instrumentos de política pública que actualmente son fuertemente cuestionados por diferentes actores sociales. Por ejemplo, dichas políticas e instrumentos: no poseen legitimación social; no permiten la inclusión social en los procesos de toma de decisiones; no aseguran a las comunidades locales un acceso equitativo a los recursos naturales locales para usos productivos y socio-culturales; no establecen mecanismos o esquemas claros de mitigación y compensación por intervenciones de proyectos en territorios; y no garantizan una justa distribución de los costos (externalidades negativas) y beneficios asociados a emprendimientos productivos, particularmente hidroeléctricos.

c) Los entrevistados muestran conocimiento y comprensión del concepto de sustentabilidad y de los principios generales que conducen hacia ella, debido a que los han desarrollado y aplicado en sus actividades, en el contexto de relaciones interpersonales y con el entorno.

d) Otro aspecto destacado por varios de los entrevistados es que debe existir un mecanismo legal que permita entregar o brindar mayores garantías a las comunidades locales y territorios regionales en relación con el cumplimiento de compromisos ambientales y prácticas sustentables de las empresas generadoras de hidroelectricidad. Lo anterior, bajo un esquema acordado y normado de prioridades en la ocupación del territorio, como también de los intereses y aspiraciones de las comunidades locales y regionales. En este sentido, consideran que las disposiciones contenidas en las Resoluciones de Calificación

Ambiental (RCA) no son suficientes, ya que no recogen las opiniones de las comunidades afectadas. Por lo anterior, un primer nivel de exigencia o estándar debe estar en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, para luego regular materias más específicas o bien procedimientos, como la participación o consulta a comunidades, a través de estándares.

e) Desde la perspectiva de algunos entrevistados no sólo es indispensable que se apliquen estándares de sustentabilidad a aspectos socioeconómicos y culturales como ecológico-ambientales de proyectos hidroeléctricos, sino que además es deber del Estado verificar su cumplimiento. También mencionan que su aplicación no debe ser voluntaria o sujeta a la buena voluntad de una empresa en sus procesos de mejoramiento continuo o de implementación de buenas prácticas.

f) Uno de los entrevistados invalida todas las acciones que se enmarquen en un esquema de capitalismo como el que sigue el presente gobierno y los anteriores. Señala problemas de sustentabilidad que, efectivamente, no tienen solución si se aplican ideas o bien estándares en el contexto político y económico actual. Por ejemplo, señala que no es justo que los habitantes deban negociar para fijar el precio que la empresa debe pagar para que abandonen el territorio que sería inundado, sin la posibilidad de negarse o bien de obtener un consentimiento libre e informado para materializar el proyecto. Enfatiza que se afecta el derecho a la decisión sobre su territorio, sin posibilidades de una participación ciudadana real, o bien de llegar a acuerdos que respeten las características territoriales e intereses locales.

g) Una persona plantea que los estándares son necesarios, pero sobre todo debido a posibles exigencias de compradores de energía, o bien como parte de certificaciones de empresas hidroeléctricas. Son una herramienta complementaria para regular el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Chile. Su adopción debería estar asociada a una mayor rentabilidad de los proyectos hidroeléctricos.

h) Se deben considerar normas o estándares específicamente referidos a los derechos humanos de las personas y comunidades afectadas por los proyectos hidroeléctricos. Además, deberían considerarse estándares específicos para los procesos de reasentamiento de población asociados a proyectos hidroeléctricos.

i) Existe consenso entre los representantes de las comunidades locales y los entrevistados del sector público de que la adopción de estándares sólo traería beneficios al desarrollo del sector hidroeléctrico y que las industrias de generación debieran incorporarlos en la gestión de proyectos, como costos, en sus respectivos modelos de negocio.

j) Respecto a condiciones de implementación, señalan que se requiere disponer de mejor información hidrológica y sistemas más eficientes de monitoreo, además de antecedentes sistemáticos del territorio nacional y de las cuencas hidrográficas. Por último, consideran como viable una adopción de estándares a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), una suerte de guía obligatoria de cumplimiento que, entre otros aspectos, asegure la participación efectiva de las comunidades locales.

Síntesis Sector Terceros Interesados: Organismos Públicos

a) En el ámbito público existen diferentes grados o niveles de conocimiento respecto de los estándares de sustentabilidad. Por ejemplo, uno de los entrevistados no conoce nada del tema, aunque muestra un manejo detallado del cuerpo legal que pareciera, al menos en la forma, imponer exigencias tendientes a mejorar la calidad de los proyectos hidroeléctricos e incrementar su sustentabilidad. Esta persona reconoce una falencia en la administración pública para abordar temas de aguas, señalando que existen muchos organismos con competencia en el mismo tema y con opiniones diferentes. Más que la sugerencia de estándares, señala preferir el camino normativo.

b) Otro entrevistado (DGA) demostró un muy buen conocimiento de la temática de estándares. Distingue perfectamente entre esquemas de certificación, estándares, políticas, principios y normas de regulación ambiental. Además, mostró conocimiento de implementación de estándares en diversas empresas. Mencionó los estándares de la *International Finance Corporation* (IFC). Señala que apoyaría favorablemente la sugerencia de estándares por parte del Ministerio de Obras Públicas, a los cuales las empresas debieran adherir en forma voluntaria. Se muestra contraria a la vía normativa, en cuanto a que la adopción en implementación de estándares debiera ser una exigencia legal. Respecto a la aplicación de estándares, indica que no es bueno distinguir entre proyectos hidroeléctricos por su tamaño u otro criterio, indicando que cada proyecto es sitio-específico y, que por esta razón, se requiere una adecuación de dichos criterios a las realidades territoriales de cada sitio de emplazamiento. Le preocupa que aparezcan inconsistencias entre las políticas que están desarrollando los distintos organismos públicos.

c) Para algunos entrevistados no es necesario aplicar estándares internacionales, ya que culturalmente no se ajustan a la realidad nacional. Junto con ello, los estándares no deben ser vinculantes, sino que pueden ser un complemento a normativa nacional. No se especifica razón para esta última opinión. Se estima que esta apreciación está relacionada con: (in) capacidad institucional para adoptar e implementar estándares, incluyendo aspecto jurídicos asociados; nivel de burocracia, riesgo e incertidumbre para inversores privados ante nuevas reglas del juego; existencia de disposiciones legales aplicables a proyectos hidroeléctricos que se consideran suficientes, por ejemplo Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) en el proceso SEIA.

d) Algunos entrevistados del sector público, señalaron que las normativas de carácter ambiental vigentes en Chile, incluidas la Ley de Bases del Medio Ambiente, Normas de Calidad Ambiental, Ley Indígena 19.253, Convenio 169 OIT y muchas otras normas sectoriales, deben ser consideradas estándares mínimos de cumplimiento para proyectos hidroeléctricos. No obstante, indican que algunas de estas normas pueden ser perfectibles y/o modificables, además de considerar que algunos de estos estándares, como es el caso del Convenio 169 OIT, son más estrictos que otras normas chilenas que regulan, por ejemplo, los procesos de participación ciudadana.

e) Según el funcionario de CONADI, los estándares internacionales pueden ser un complemento para la aplicación de la normativa ambiental en Chile, pero dado su carácter no vinculante, con excepción de compromisos voluntarios de empresas hidroeléctricas con instituciones financieras, en la práctica sería casi imposible controlar o fiscalizar su cumplimiento por parte del Estado. En este punto es importante señalar que, a través de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), los compromisos de una empresa con

privados, por ejemplo respecto a instrumentos o mecanismos compensatorios y/o arreglos entre las partes con comunidades locales, podrían quedar debidamente regulados y ser parte de un acuerdo obligatorio.

f) Entre los entrevistados hay coincidencia respecto de la necesidad de que los servicios públicos a cargo de evaluar proyectos tengan mayor experiencia específica en las temáticas, y también respecto al rol que debiera jugar el Estado en cuanto a proporcionar información de base adecuada (hidrológica, meteorológica, socio-económica, cultural, biológica, etc.) para facilitar el desarrollo de proyectos y lograr una correcta, oportuna y pertinente evaluación ambiental y socio-cultural. En este sentido, indicaron que a través del SEIA no se pueden resolver todos los problemas ambientales y socioculturales asociados a proyectos hidroeléctricos. Por lo tanto, plantearon la necesidad de implementar la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), incorporando: el ciclo de vida de los proyectos y los impactos sinérgicos de proyectos hidroeléctricos sobre cuencas hidrográficas, ecosistemas y grupos humanos.

Síntesis Sector Terceros Interesados: Académicos y Otros

a) Uno de los entrevistados destaca la importancia del Informe de la WCD como punto de partida para la sustentabilidad hidroeléctrica y su trabajo en el diseño e implementación de estándares. Valora la adopción de estándares pero indica que su aplicación depende del tema a regular. Considera que el Protocolo de la IHA es un estándar que debe servir de referencia. Sin embargo, considera que, más importante que una regulación puntual a través de un estándar, es la promoción de un enfoque más integrado en el cual los proyectos hidroeléctricos sean percibidos y desarrollados como una oportunidad para el desarrollo local, siendo la generación de electricidad sólo uno más de sus valores.

b) Respecto del protocolo de la IHA, señala que éste tiene cuatro etapas diferentes según la fase de desarrollo de un proyecto, y piensa que debiera usarse porque incorpora muchas componentes sociales y ambientales. En orden de prioridades, plantea que es importante regular primero, en un contexto económico-político, el desarrollo de la energía, y de la hidroelectricidad en particular. En esto, el protocolo de la IHA puede contribuir a delinear reglas más claras para los inversores. Otro asunto de interés que destaca es que, si las generadoras adoptan este Protocolo, no sólo representa una mejoría en sus prácticas y gestión de proyectos, sino también mayor transparencia en sus procesos, lo que contribuye a legitimar socialmente su accionar. Implementar mejoras en los gobiernos corporativos de las empresas, por ejemplo, adoptando estándares de sustentabilidad, otorga mayor credibilidad en los mercados. Esto exige a las empresas aumentar la transparencia en sus procesos de gestión, por ejemplo con comunidades locales o con el Estado, contar con mejor información y perfeccionar la toma de decisiones.

c) Algunos entrevistados manifestaron no conocer a fondo el tema de los estándares de sustentabilidad y que su conocimiento era más bien superficial. Señalaron conocer varios conflictos en Chile, entre regantes e industrias de generación hidroeléctrica, por los derechos de aprovechamiento de aguas, consuntivos y no consuntivos. Respecto de estándares, saben de la existencia de estándares internacionales para la hidroelectricidad, originados en Francia y Canadá, y consideran que son muy sólidos pero referenciales. Piensan que Chile debiera adoptar estándares, sin identificar alguno en particular, e indican además que es deber del Estado tener el *expertise* suficiente para asegurar el cumplimiento.

d) Para implementar estándares, señalan que es deber del Estado invertir, por ejemplo en una unidad de monitoreo y control ambiental de proyectos hidroeléctricos, como también en generar información territorial de base. A estos analistas externos les llama la atención que en Chile sean las propias empresas quienes se autocontrolen y verifiquen sus procesos de gestión ambiental, por ejemplo de adopción voluntaria de buenas prácticas o estándares. Mencionan experiencias internacionales de Brasil y Colombia, países en los cuales la legislación establece sistemas de compensación que obligan a las empresas generadoras a pagar tributos a los municipios locales donde se desarrollan sus proyectos. Esto es particularmente importante cuando el recurso hídrico explotado abastece necesidades de regiones lejanas, es decir cuando existe drenaje de riquezas y recursos. Señalan que estas compensaciones también pueden estar destinadas a actividades de manejo de cuencas hidrográficas. Por último, indican que un buen mecanismo para lograr el cumplimiento de normativas ambientales o estándares de sustentabilidad en proyectos hidroeléctricos es otorgar licencias para su funcionamiento, por un período de tiempo de 20 a 30 años, tal como en otros países.

e) Un entrevistado de la academia señala que en otras latitudes los estándares son considerados restricciones operacionales a proyectos hidroeléctricos. Para el entrevistado, son medidas de mitigación asociadas a operación de proyectos y son usadas normalmente en otros países. Indica que, en el caso chileno, aún se discute su utilidad y posibilidades de uso.

f) Refiriéndose a experiencias internacionales, el entrevistado señala que en muchos sistemas de licencias la localización de proyectos no se define en el momento en que el proyecto ingresa al SEIA, sino antes. Es por ello que plantea la necesidad de implementar el principio de gradualidad en los procedimientos, decisiones y permisos que se otorgan para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Chile. En otras palabras, a través del SEIA no se puede resolver un problema de localización de un proyecto, en una fase terminal de su evaluación ambiental. Para él, los proyectos deben sortear una serie de filtros, entre ellos, políticos y de localización. Menciona el caso de Brasil, donde se otorga una licencia que autoriza sólo la ubicación de un proyecto, otorgándose posteriormente la licencia de operación. Considera que los permisos de operación de un proyecto hidroeléctrico no pueden ser perpetuos, es decir, las licencias deben poder caducar.

g) Refiriéndose a condiciones más estructurales o de base para adoptar estándares de sustentabilidad, otro académico entrevistado señaló que Chile requiere de un cambio o reforma constitucional, que reconozca a los recursos hídricos como un derecho humano, un bien de uso público que se debe compartir, y no como un derecho privado o un bien económico. Como complemento, indica que mientras no exista una gestión integrada de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas, el desarrollo hidroeléctrico seguirá teniendo problemas de sustentabilidad.

h) Respecto a algunos temas en que los entrevistados mostraron un cierto grado de acuerdo o consenso en sus opiniones, es posible mencionar los siguientes: los estándares deben ser definidos en su conjunto por los actores sociales y de acuerdo a contextos geográficos y territoriales específicos; los estándares no deben definir umbrales *mínimos*, sino que deben guiar los procesos para un mejoramiento continuo en la gestión de proyectos hidroeléctricos; el protocolo IHA debiera adoptado ya que ya que incorpora muchas variables o componentes ambientales en sus procedimientos de regulación; es necesario planificar el desarrollo hidroeléctrico en un marco de gestión integrada de cuencas.

3.6.3 Conclusiones respecto de la percepción de los actores relevantes

A continuación se presentan las conclusiones que emanan del análisis anterior, acerca de las ideas-fuerza manifestadas por los actores relevantes en las entrevistas o conversaciones en profundidad. Se incluyen también las ideas emanadas del Seminario y del Taller, cuyos detalles se describen en los Anexos 2 y 3.

Respecto del proceso de consulta

a) Sin excepción, los entrevistados mostraron muy buena disposición a dialogar e intercambiar opiniones respecto a los temas del estudio y, específicamente, a la temática de estándares de sustentabilidad y su aplicación al sector hidroeléctrico. Todas las entrevistas fueron debidamente concertadas, algunas de ellas a través del Ministerio de Energía. No hubo rechazos y los entrevistados brindaron adecuadas condiciones para el desarrollo de los diálogos. Dos entrevistas fueron realizada vía Skype y las demás fueron presenciales.

b) La entrevista se realizó sobre la base de una pauta previamente definida y acordada con la contraparte técnica del Ministerio de Energía. Se respetó dicha pauta pero, dependiendo del grado de conocimiento y de interés de la persona, también fueron abordados otros temas, en general de carácter más estructural y asociados al desarrollo económico, social, político y territorial del país, pilares sobre los cuales, a juicio de varios, se debe cimentar y fundamentar la política energética de Chile, particularmente la hidroeléctrica. Esta última opinión fue manifestada, principalmente, por representantes de pero también por académicos y algunos representantes de organismos públicos. Entre los temas estructurales más recurrentes se encuentran: modificaciones legales al Código de Aguas, necesidad de ordenamiento territorial y gestión integrada a escala de cuencas hidrográficas y participación ciudadana en el diseño e implementación de políticas públicas.

c) Algunos de los ciudadanos entrevistados, principalmente representantes de ONG y organizaciones locales, mostraron un importante grado de escepticismo frente a los tópicos tratados en las conversaciones y los objetivos que se persiguen con el presente estudio, destacando los siguientes temas: el carácter no vinculante de sus opiniones respecto al diseño final de la política pública en materia de hidroelectricidad; la existencia de una agenda hidroeléctrica ya diseñada y que define ejes temáticos que, a su juicio, no han sido debatidos y consultados con la ciudadanía, y sobre los cuales aún no existen claros consensos; la percepción de que el Ministerio de Energía, a través de estos procesos de participación y consulta, estaría validando una situación *de facto* que no modifica sustancialmente ni la estructura ni el funcionamiento del sector hidroeléctrico en Chile.

Respecto al desarrollo de la hidroelectricidad en Chile

a) Los entrevistados reconocen que los proyectos hidroeléctricos en Chile, en los últimos 30 años, han tenido importantes externalidades ambientales, y que gran parte de estos costos han sido asumidos por los territorios y comunidades locales, situación que ha influido en una imagen más bien negativa del sector frente a comunidades socialmente vulnerables y territorios pródigos en recursos naturales y culturales. Según algunos entrevistados, el tema ambiental no era prioritario hace 30 años y no era parte de la agenda política de Chile, situación que se reflejaba en una suerte de *laissez faire* respecto al desarrollo de inversiones y proyectos productivos, como la generación de energía hidroeléctrica. Aunque esta percepción está presente en varios entrevistados, especialmente de ONG, organizaciones locales, representantes del sector público, y académicos, se reconocen

avances y mejorías, especialmente por parte de los representantes del sector de generación hidroeléctrica.

b) Para Goodland (1997), asesor ambiental del Banco Mundial, la mejor manera de alcanzar o lograr sustentabilidad en la hidroelectricidad es durante el proceso de selección de los lugares para construir presas, esto es, escogiendo los mejores lugares, desde la perspectiva ambiental y social, en primer lugar, usando herramientas de planificación estratégica (véase también el Anexo 5, dedicado íntegramente a revisar esta temática). Para que ello ocurra, se debe utilizar un enfoque multi-criterio para seleccionar cuidadosamente los mejores lugares para proyectos hidroeléctricos, en lugar de dejar esta importante decisión sólo en manos de los proponentes de proyectos. En segundo lugar, el diseño y operación de proyectos debe considerar la minimización de los impactos socio-ambientales desde la etapa conceptual.

   Si bien estas ideas, que se relacionan con la necesidad de usar esquemas de planificación con visión de sistema, van más allá de los alcances de la mayoría de los estándares, que son a la escala del proyecto, son fundamentales al debate actual sobre sustentabilidad de la hidroelectricidad. Esto se reflejó porque abundaron en las conversaciones en profundidad, siendo abordadas, de una u otra manera, explícita o implícitamente, por muchos de los entrevistados, de todos los sectores. Ejemplo de ello son las siguientes expresiones:

   - "se debe implementar un plan estratégico"
   - "los estándares deben ser específicos a cada lugar"
   - "nos enfocamos en temas de localización de los proyectos"
   - "el proyecto afectaba objetivos de desarrollo comunal"
   - "el ordenamiento territorial debiera ser vinculante"
   - "el diseño de los proyectos hidroeléctricos debe cambiar, así como el enfoque de planificación: debe ser proyecto versus cuenca en vez de proyecto versus sitio específico"
   - "se carece de una mirada sistémica"
   - "es necesario mejorar los procesos de planificación territorial respecto a criterios de localización; los proyectos deben compatibilizar y respetar singularidades"
   - "se debe elaborar primero una política nacional energética, de ordenamiento territorial, y de gestión integrada de cuencas hidrográficas"
   - "la localización del emprendimiento se define en un proceso estratégico"
   - "a través del SEIA no se puede resolver un problema de localización, cuando un proyecto ya está en fase terminal de evaluación"
   - "en Brasil se otorga una primera licencia que autoriza sólo la ubicación de un proyecto"
   - "los estándares dependen del tipo de desarrollo que se quiera alcanzar y de decisiones a largo plazo sobre los recursos hídricos; ello obliga a diseñar y legitimar políticas públicas en gestión integrada de recursos hídricos y cuencas hidrográficas"
   - "los estándares deben definirse de acuerdo contextos territoriales y geográficos"
   - "mientras no exista gestión integrada de cuencas hidrográficas y de recursos hídricos en Chile, el desarrollo hidroeléctrico seguirá teniendo problemas de sustentabilidad"
   - "cada proyecto es sitio-específico, por lo que se requiere adecuar los estándares a las realidades territoriales de cada emplazamiento"
   - "los estándares deben considerar primero a los instrumentos de ordenamiento territorial"
   - "el desarrollo energético requiere de una planificación a largo plazo"
   - "el actual Código de Aguas impide una política de estrategia integrada de cuencas hidrográficas; se intentan dar soluciones puntuales, sin visión territorial"

c) Para la WCD (2000) la causa principal de que ocurran impactos ambientales y sociales en proyectos hidroeléctricos es la ausencia de requerimientos legales que obliguen a aplicar

estándares específicos desde el inicio de un proyecto, así como también la falta de mecanismos adecuados de reclamación que reflejen los derechos de las personas. En Chile, si bien existe normativa que regula en ciertos aspectos el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, la experiencia demuestra que no ha sido suficiente, como tampoco el enfoque de "ir más allá" que plantean las empresas generadoras. Severos impactos ambientales y socio-culturales, fuerte oposición de comunidades locales y judicialización de proyectos han sido algunos de los síntomas más notorios de esta controversia. De este modo, se considera que cualquier estrategia que busque promover resultados sociales y ambientales debe considerar cómo incorporar las mejores prácticas o estándares en las legislaciones nacionales, regionales o de cuenca, en conjunto con las capacidades para implementarlas (Skinner y Haas, 2014).

Respecto al grado de conocimiento de estándares de sustentabilidad

d) La mayoría de los entrevistados maneja información parcial, tal vez con escaso detalle, de algún estándar, protocolo o certificación. Este conocimiento o familiarización con el tema resultó ser algo mayor en representantes del sector generación hidroeléctrica, funcionarios públicos, académicos y otros expertos. Dirigentes o representantes de las comunidades locales tienen menor conocimiento acerca de estándares y sus comentarios, muchas veces, apuntan a factores más estructurales que, a su juicio, si se remediasen, influirían notablemente en una mejoría de los proyectos hidroeléctricos, como es el caso del ordenamiento territorial y de modificaciones al Código de Aguas.

   Refiriéndose a condiciones más estructurales o de base para adoptar estándares de sustentabilidad, uno de los expertos señaló que Chile requiere de un cambio o reforma constitucional que reconozca a los recursos hídricos como un derecho humano, un bien de uso público que se debe compartir, en vez de un derecho privado o un bien económico

e) La percepción respecto de los estándares está relacionada con su grado de conocimiento y aplicabilidad, basada en alguna experiencia concreta. En general, es posible afirmar que la mayoría de los entrevistados poseen una opinión positiva de los estándares, en cuanto a que son o serían una herramienta útil para avanzar hacia una mayor regulación ambiental y socio-cultural de los proyectos hidroeléctricos.

f) En cuanto a citar algún estándar en particular, los entrevistados del sector generación hidroeléctrica mencionaron, como documentos referenciales, los Principios del Ecuador (EP), La Comisión Mundial de Represas (WCD) y el Protocolo de Evaluación de Sustentabilidad de Hidroelectricidad de la Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA). Consideran que estos instrumentos no deben ser vinculantes y que las generadoras que representan han adherido, voluntariamente, a buenas y mejores prácticas ambientales y socio-culturales en el desarrollo de sus proyectos, basadas u originadas en su propia experiencia como desarrolladores, y no en estándares internacionales.

g) Respecto a la posibilidad de aplicación del protocolo IHA, se requieren estudios detallados de factibilidad ambiental y social, que cumplan con la legislación nacional. En Chile no hay exigencia de evaluaciones socio-culturales específicas a proyectos hidroeléctricos. Los efectos sociales y culturales sobre comunidades locales se abordan sólo a través de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), tangencialmente. Para algunos autores, la legislación chilena no contiene exigencias específicas respecto a impactos socio-ambientales de proyectos hidroeléctricos y la evidencia indica que no se logran evitar, aminorar o mitigar (Aylwin, 2003; Román, 2012; Nelson, 2013).

h) En relación a este punto, cabe destacar que la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) elaboró, el año 2007, la "*Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos, en Proyectos o Actividades que Ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)*", herramienta que permite a proponentes y desarrolladores de proyectos, de cualquier tipo, disponer de una referencia temática y metodológica para evaluar impactos sociales y culturales sobre grupos humanos. Considera criterios para identificar áreas de influencia directa e indirecta de proyectos, análisis de dimensiones de grupos humanos que deben ser parte constitutiva de la evaluación, técnicas y metodologías de las ciencias sociales requeridas para levantamiento de información de base, predicción y cuantificación de impactos sobre grupos humanos. Se considera que está Guía es una base adecuada para avanzar en el diseño de un estándar más específico, que permita evaluar social y culturalmente un proyecto hidroeléctrico incluyendo, por ejemplo, temas de derechos humanos, participación y consulta.

<u>Respecto a las características que debieran tener los estándares</u>

De acuerdo a la sumatoria de las opiniones expresadas por los entrevistados de todos los grupos de interés, los estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad debieran considerar las siguientes características, al aplicarse al caso chileno:

1. Deben ser específicos a cada lugar, es decir, sitio-específicos.
2. Deben reconocer particularidades o singularidades territoriales.
3. Deben ser sencillos, contener criterios claros, fáciles de interpretar.
4. Deben ser validados por actores sociales representativos.
5. Deben contribuir a implementar mecanismos de gobernanza efectivos para viabilizar proyectos hidroeléctricos en contextos cambiantes.
6. No deben ser de carácter vinculante ni obligatorio.
7. Se requieren frente a exigencias de compradores de energía o bien como parte de certificaciones de empresas hidroeléctricas.
8. Son una herramienta complementaria para regular el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Chile.
9. Deben permitir un mejor aprovechamiento de los recursos naturales presentes en los territorios a intervenir.
10. Instrumentos de ordenamiento territorial deben ser considerados estándares para regular la localización de proyectos hidroeléctricos; deben ser de carácter vinculante, especialmente en zonas rurales.
11. Deben considerarse normas o estándares específicos referidos a derechos humanos de las personas y comunidades afectadas por proyectos hidroeléctricos.
12. Deben considerarse estándares específicos para los procesos de reasentamiento de población afectada por proyectos hidroeléctricos.
13. Contribuyen a definir las reglas del juego para inversionistas, minimizando riesgos.
14. Son medidas de mitigación asociadas a operación de proyectos hidroeléctricos y se usan, normalmente, en otros países.
15. Su adopción permite mejorar prácticas de gestión y procedimientos en proyectos hidroeléctricos, otorgando mayor transparencia en procesos y legitimando el accionar de empresas.
16. Los estándares no deben definir umbrales mínimos, sino que deben guiar los procesos para un mejoramiento continuo en la gestión de proyectos hidroeléctricos.

17. Deben considerar tres niveles: instrumentos de ordenamiento y planificación territorial para definir mejor localización y condicionantes para un proyecto hidroeléctrico; participación y consulta ciudadana; fiscalización y seguimiento de proyectos hidroeléctricos.
18. Deben considerar un sistema de gestión de emergencias.
19. Deben ser producto o resultado de un acuerdo de múltiples actores del territorio.
20. La calidad de un estándar dependerá de la calidad del proceso de consulta y participación que le dio, o pueda dar origen.

Mecanismos de implementación de estándares en Chile

a) Algunos entrevistados consideran que la adopción de estándares de sustentabilidad para el desarrollo del sector hidroeléctrico en Chile, es un proceso que debe considerar, como mínimo, los siguientes aspectos: primero, una discusión o debate referido a reformas más estructurales, como la incorporación de criterios territoriales en el diseño y localización de proyectos hidroeléctricos o la implementación de mecanismos de participación de comunidades locales que impliquen acuerdos, negociación, mediación y resolución de conflictos para definir, democráticamente, tipologías de proyectos e inversiones en hidroelectricidad. En otras palabras, crear instancias democráticas y vinculantes de participación ciudadana para la definición de políticas públicas.

b) Un segundo camino o vía estaría más vinculado con la adopción de algún estándar en particular, su modificación o adaptación a la realidad local del territorio y sistema político, normativo e institucional. Sin embargo, en este punto algunos de los entrevistados, principalmente del sector comunidad local, cuestionan la legitimidad social de dichos estándares o protocolos, señalando que obedecen o responden a intereses particulares, como por ejemplo el IHA y su vinculación con la industria de generación hidroeléctrica. Para entrevistados del sector público, la adopción de estándares debiera ser un complemento a la normativa nacional, principalmente a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y las exigencias contenidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA). Con todo, la percepción es más bien positiva debido a que en dichos estándares, protocolos o certificaciones, se definen principios, criterios, procedimientos y condiciones mínimas de cumplimiento a los proyectos hidroeléctricos, en sus diferentes fases de desarrollo.

c) Un aspecto fundamental mencionado y que permitiría implementar un estándar de sustentabilidad para proyectos hidroeléctricos en Chile sería su legitimidad social; es decir, dicho estándar debe surgir de un marco participativo amplio. Esto contribuye a generar confianzas entre los diferentes actores y evita sesgos asociados a intereses particulares, crítica que ha sido formulada, por ejemplo, a los estándares del IHA.

d) Las evaluaciones mediante un estándar, deben descansar en evidencia objetiva, que apoye la calificación entregada u otorgada a cada tópico o materia, la cual debe ser reproducible, objetiva y verificable. La idea es que estas evaluaciones deben realizarse repetidamente, de modo de lograr un mejoramiento del desempeño en el tiempo. De esta manera, se trata de implementar un proceso, más que evaluar un valor mínimo o umbral permitido por una norma o estándar específico. Además, un estándar debe incorporar un monitoreo continuo a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. Con esto se logra construir capacidad hacia el cumplimiento.

e) Respecto de la necesidad de aplicar estándares internacionales, para el sector generación puede ser provechoso, especialmente para regular aspectos sociales y culturales. Indicaron

que su aplicación facilitaría el desarrollo de proyectos, minimizando el riesgo asociado a la inversión. Para ello, proponen que su cumplimiento se verifique internamente, es decir por la propia empresa, o bien por agencias independientes. Sin embargo, en lo que concierne a temas ecológicos y ambientales, plantean que bastaría con cumplir las leyes nacionales aplicables a cada proyecto; es decir, la normativa nacional sería el estándar mínimo. Incluso, mencionan que antes de aplicar estándares a la hidroelectricidad, debieran exigirse a otros sectores de la economía como la minería, construcción y la industria de celulosa. En este sector, que agrupa a generadoras de diferente tamaño, capacidad empresarial y financiera, no existe una sola mirada respecto a los estándares. Por ejemplo, uno de los entrevistados afirmó que la adopción de estándares también incidiría en un aumento de los costos de las empresas generadoras y que, por lo tanto, disminuiría la rentabilidad asociada a la generación. En esta misma línea, señalan que deben existir incentivos económicos que permitan: ahorrar en costos, mejorar ingresos y reducir riesgos.

f) Para implementarlos se requeriría disponer de información hidrológica y sistemas eficientes de monitoreo, como también participación efectiva de comunidades locales. En este sentido, debe existir un cambio en la forma de gobernanza. La ciudadanía debe ser parte del proceso de toma de decisiones y el Estado debe evaluar esto como un beneficio y una oportunidad. Es importante considerar que las instancias de participación ciudadana deben incluir un proceso previo de capacitación que permita que las personas entiendan y conozcan realmente los impactos ambientales asociados a un proyecto hidroeléctrico.

g) Para la adopción de estándares se debe implementar principio de gradualidad en procedimientos, decisiones y permisos que se otorgan para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Chile. Lo anterior debe, necesariamente, considerar un estudio más detallado de aquella normativa ambiental que es posible modificar a través de la incorporación de una norma o estándar específico y complementario a la materia que regula dicha Ley y que es considera laxa o insuficiente como requerimiento mínimo en algún ámbito particular de un proyectos hidroeléctrico. Por ejemplo, a través de la incorporación de una Guía que regule los procedimientos de consulta y participación ciudadana en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de un proyecto. Considerando o más bien complementando dichos requerimientos con lo establecido en otros cuerpos legales que también regulan la participación y consulta, en este caso, a grupos sociales y culturales específicos de nuestro país, como es Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

<u>Brechas para la implementación de estándares</u>

a) En Chile no existe suficiente capacidad técnica ni de recursos económicos, para diseñar y adoptar este tipo de estándares, considerando que, inclusive, hay una baja capacidad para monitorear o fiscalizar el cumplimiento de medidas ambientales y sociales consideradas en la normativa. Por lo tanto, deben mejorarse capacidades técnicas y de fiscalización, es decir inversión en recursos humanos y formación, antes de implementar estándares.

b) Mejorar institucionalidad vinculada a sector hidroeléctrico; calidad de información territorial de base y, posteriormente, aumentar nivel de exigencias a proyectos, a través de adopción o diseño de estándares específicos y complementarios a normativa nacional. Mejoramiento de institucionalidad se refiere a establecer o definir reglas más claras de juego y que éstas sean consensuadas y validadas por actores sociales. Lo anterior no está, necesariamente, relacionado con la función o importancia que puede cumplir un estándar en un proceso regulatorio de una materia ambiental específica, sino más bien con otras condiciones

estructurales que impiden o impedirían su implementación en Chile. No es posible, sólo a través de estándares, resolver problemas de limitación constitucional o limitaciones legales. Se señala la existencia de una distorsión: “las empresas quieren avanzar en estándares y en ISO, porque además se lo están exigiendo las casas matrices, el mercado, pero no quieren que haya una legislación, porque no quieren bajar la competitividad”.

c) Para el sector ONG, “el marco legal institucional constituye un obstáculo, que no facilita los estándares, y la Agenda de Energía, va en esa misma línea, ya que el Ministerio apoya el desarrollo hidroeléctrico, profundizando el modelo”. Para la panelista del Seminario “Estándares Internacionales de Sustentabilidad para la Hidroelectricidad y Posibilidades de Implementación en Chile” hay cuatro aspectos que deben orientar y estructuras la discusión respecto a estándares: primero, un marco regulatorio y legal que dificulta avanzar, particularmente el Código de Aguas, que favorece a cierto sectores en desmedro de comunidades locales. El segundo, la Ley Eléctrica que permite intervenir territorios a lo largo del país. Tercero, carencia de ordenamiento territorial y de cuencas hidrográficas de carácter vinculante y, cuarto, un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) ex post, orientado a evaluar impactos físico-ecológicos, pero no impactos sobre las comunidades locales, incluyendo sus usos y actividades. Por último, destaca que los estándares obligan y abren la discusión sobre aspectos que no se quieren abordar, por ejemplo socio-culturales.

d) Para la institución de la que proviene el entrevistado, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es una herramienta focalizada e insuficiente para entregar el derecho a construir un proyecto hidroeléctrico. Esto, porqué se trata de una evaluación de impacto ex post diseño y que no incorpora variables sociales y económicas. Señala que, por lo tanto, es muy importante la participación ciudadana temprana y su regulación. Por otro lado, indica que los esfuerzos deben focalizarse en ordenamiento territorial de cuencas hidrográficas, aspecto que considera una deuda a nivel de país. En relación con lo anterior, menciona que estos instrumentos deben ser considerados como estándares globales de vocaciones o aptitudes territoriales que, entre otros aspectos, definan posibles localizaciones de proyectos hidroeléctricos y que sean vinculantes.

<u>Posibilidades u oportunidades de la implementación de estándares</u>

a) Para la industria de generación puede constituir una oportunidad de negocio, particularmente en mercados más exigentes en materia ambiental y social. La idea que subyace este planteamiento es que si no adhiero a ciertas prácticas o mejores prácticas, entonces mi negocio pierde viabilidad. No responde a una normativa nacional aplicable, pero sí a una exigencia externa que regula, desde un punto de vista económico, la rentabilidad de una compañía, a través, por ejemplo, de su imagen corporativa y del valor de sus acciones en bolsas comerciales. En la literatura se menciona que los estándares deben ser parte importante del modelo de negocios en la hidroelectricidad y que su adopción conlleva beneficios mutuos para las comunidades afectadas, el ambiente, proponentes y desarrolladores de proyectos.

b) Para la APEMEC aparece un paradigma de “aceptación social” de una inversión o un proyecto específico. Esta aceptación requiere un enfoque o perspectiva socioeconómica, territorial y participativa, que permita sostener procesos más armoniosos, equilibrados y con resguardo ambiental, como también con principios de equidad inter-generacional. Consideran que a través de la evaluación ambiental de proyectos hidroeléctricos (SEIA) se ha logrado avanzar, pero que esto no es percibido por la población y comunidades locales.

Desde esta perspectiva, señalan que los estándares son más altos y los seguimientos más rigurosos. Para el sector que representan, lo más importante es la credibilidad de las personas respecto a determinados procesos, protocolos o estándares que regulan el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico.

c) La WWF Chile considera que los estándares, pese a ser voluntarios, funcionan. Esto como resultado de la aplicación de esta ONG de estándares en el sector forestal y acuícola en Chile. Al respecto, señalan que un estándar debe ser producto o resultado de un acuerdo de múltiples actores y que no se puede modificar sin la voluntad de las partes. Se considera que los estándares son buenos porque fijan o definen variables y ordenan la discusión respecto a materias de sustentabilidad ambiental. Además, obligan a una compañía a seguir una metodología de consulta, más allá de lo establecido o normado en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Señalan que la calidad de un estándar dependerá de la calidad del proceso de consulta y participación que le dio o pueda dar origen. En este sentido, destaca que para lograr esto se requiere una participación informada por parte de los diferentes grupos de interés.

d) Entre los beneficios asociados a la adopción de un estándar se consideran los siguientes: disminución de los costos y tiempos para desarrollar un proyecto hidroeléctrico y disminución de riesgos ambientales y sociales, para todos los actores involucrados.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo final del informe, se recogen todas las conclusiones emanadas de la revisión de la literatura internacional, dadas en cada una de las fichas-resumen para los distintos estándares, y sumariadas en el acápite 3.5 Análisis comparativo de los estándares”**,** y se cruzan con las conclusiones obtenidas a partir de las entrevistas y del seminario y taller, entregadas en cada una de las síntesis de opiniones por sector, y en el acápite 3.6.3 Conclusiones respecto de la percepción de los actores relevantes
A continuación, se presentan las conclusiones del trabajo separadas en las siguientes secciones: Temas estructurales, Opiniones transversales, Ideas-fuerza no consensuales, Experiencias nacionales, Estándares a considerar, Análisis de brechas y posibilidades de implementación, y Recomendaciones.

4.1 Temas estructurales

Dos temas de carácter netamente estructural surgieron repetidas veces a lo largo de las conversaciones en profundidad con académicos, expertos, representantes de las comunidades, y miembros de las ONG: primero, la necesidad de reformas legales, tal vez a nivel constitucional, en relación a los derechos de agua en Chile, y segundo, la necesidad imperativa de abordar la temática de la sustentabilidad de la hidroelectricidad dentro de un marco de gestión integrada de los recursos hídricos y gestión integrada de cuencas. Estos aspectos también surgieron en la revisión de literatura (por ejemplo, en Nelson, 2013).

Queda claro que una gestión integrada de RRHH y de cuencas hidrográficas es el marco aceptado internacionalmente para lograr un manejo sustentable del territorio, del agua, y de los demás recursos naturales. También es evidente que el lograrlo depende, en gran medida, de que puedan efectuarse cambios al Código de Aguas chileno. Mientras esto no ocurra, por dar sólo dos ejemplos, será básicamente imposible aplicar planificación estratégica en Chile ni gestión adaptativa, que son aspectos clave para alcanzar sustentabilidad en el sector de los recursos hídricos.

4.2 Opiniones transversales

A pesar de la diversidad de actores relevantes contactados en las entrevistas, hubo varias temáticas que concitaron un consenso mayoritario, las que se resumen a continuación. Sin embargo, es importante mencionar que de todos modos, siempre hubo al menos una versión encontrada.

<u>Necesidad de aproximaciones sistémicas</u>

Todos los expertos, todos los académicos y representantes de organismos multilaterales, así como varios representantes del sector hidroeléctrico, de las comunidades, de las ONG, y del sector público coincidieron en que la sustentabilidad de la hidroelectricidad debe enmarcarse dentro de un marco jerárquico mayor, que considere la planificación energética (incluyendo las alternativas a la hidroelectricidad), así como la gestión del territorio y de los recursos hídricos. Se contribuye a esta discusión con un capítulo sobre el tema, desarrollado en el Anexo 5.

El sector hidroeléctrico ha causado impactos

Existe consenso entre casi todos los actores que el sector hidroeléctrico en Chile ha causado y está causando impactos sociales y ambientales, los que en algunos casos pueden ser severos. Esto queda refrendado también en la literatura sobre los impactos ambientales (Nelson, 2013) y sociales (Aylwin, 2002 y 2003; Azócar *et al*., 2005; Román, 2012).

Apoyo al establecimiento de estándares

La gran mayoría de los entrevistados se mostró a favor de establecer estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad en Chile, indicando que esto debiera disminuir los riesgos de inversión y los plazos para las empresas, así como los riesgos ambientales y sociales para los afectados. Sólo un representante del sector hidroeléctrico indicó que la industria ya hacía las cosas mucho mejor que otros sectores productivos, y que por ende no eran necesarios, mientras que un representante de una ONG manifestó su postura contraria a cualquier proyecto hidroeléctrico de gran tamaño, por considerarlos insostenible, independientemente de que se apliquen o no estándares de sustentabilidad.

La postura amplia a favor de implementar estándares tiene variados matices, muchos opinan, por ejemplo, que esto no traerá nada de malo, pero tampoco solucionará necesariamente los problemas, en algunos casos porque falta un marco más amplio (temas estructurales y de enfoque de sistema, ya discutidos), o en otros por simple desconfianza de las instituciones.

Faltan capacidades técnicas

Otra idea mencionada por representantes de todos los sectores es que en Chile faltan capacidades humanas para lograr enfoques sustentables en la planificación y desarrollo de la hidroelectricidad. En el Taller, por ejemplo, se mencionó la escasez o ausencia de consultoras que puedan llevar a cabo los estudios ambientales, proponiéndose, incluso su certificación. Por otro lado, varios de los entrevistados destacaron la carencia de capacidades en los organismos públicos. La pregunta que queda aquí es ¿cómo podrían aplicarse estándares para mejorar la sustentabilidad, si no están los recursos humanos necesarios para hacerlo?.

Falta de información de base

Varios de los entrevistados mencionaron que siempre falta información, sea en cantidad o en calidad, para apoyar los procesos de evaluación ambiental de proyectos hidroeléctricos

4.3 Ideas-fuerza no consensuales

Hubo una serie de ideas planteadas en las entrevistas, en las presentaciones de los expertos, y en el panel del seminario y el taller que no presentaron un consenso amplio dentro de los sectores de análisis, que son las siguientes:

Usos múltiples

La necesidad de integrar el desarrollo hidroeléctrico con los demás usos actuales de las aguas y de las cuencas, y de hacer una gestión multi-propósito de los embalses, fue mencionada por varios actores relevantes de todos los sectores, con excepción de la industria hidroeléctrica, donde sólo un representante hizo alusión al tema.

Internalizar costos en los proyectos

Varios académicos y expertos, y algunos representantes de ONG y del sector público, indicaron que los costos de implementar estándares, que podrían ser altos, debieran ser asumidos por los proponentes de los proyectos, e internalizados en sus costos.

Hacerse cargo de los pasivos socio-ambientales

Varios académicos y representantes de las comunidades locales y las ONG mencionaron la necesidad de que, ojalá antes de implementar estándares o a la par con ello, la industria hidroeléctrica afrontara los pasivos sociales y ambientales de los proyectos que están actualmente en operación. En las conversaciones se dieron ejemplos concretos de impactos, tanto socio-económicos como físico-ecológicos, los que se destacan también en la escasa literatura nacional sobre el tema.

Los estándares deben ser voluntarios

Todos los entrevistados del sector hidroeléctrico, así como también algunos expertos y varios representantes de comunidades locales y de sector público, opinan que los estándares deben tener un carácter voluntario o no-vinculante. Sin embargo, otros expertos, varios académicos, así como miembros de comunidades locales, ONG y el sector público, piensan todo lo contrario: los estándares debieran ser vinculantes u obligatorios, ya que son la única forma de "subir la vara" respecto de las bajas y poco específicas exigencias de las normativas y regulaciones nacionales.

Relacionado con este aspecto, también se menciona tanto la necesidad de "legislar de modo que los estándares pasen a ser parte de la ley".

Verificación del cumplimiento

Todos los representantes del sector hidroeléctrico plantean que la implementación de estándares debe ser voluntaria o no-vinculante, por lo que serían las mismas empresas quienes deben auto-monitorear y reportar el cumplimiento, ya sea internamente o a través de agencias certificadoras. Por otra parte, varios expertos de organismos multi-laterales y algunos académicos indican que debiera ser el rol del Estado asegurarse que los privados cumplan, aunque todos mencionan también la falta de capacidades que ya se discutió más arriba.

Este tema no es tratado en profundidad en la literatura que se revisó pero, al menos, según la WCD (2000), el cumplimiento de los estándares de sustentabilidad debiera ser monitoreado por paneles de expertos internacionales.

Estándares sólo para temas sociales

Algunos representantes del sector hidroeléctrico manifestaron que estaban de acuerdo con la implementación de estándares de sustentabilidad, pero sólo en relación a las temáticas sociales y de participación. En cuanto a los temas ambientales ("físico-ecológicos"), bastaría con el actual SEIA, puesto que se enfoca precisamente en esos temas.

En general, los representantes de las comunidades y las ONG enfatizaron los temas socio-económico-culturales, mientras que los académicos y expertos se centraron más en las temáticas ambientales.

4.4 Experiencias nacionales

Si bien la revisión de literatura no entregó ninguna documentación de la aplicación de estándares de sustentabilidad en Chile, tras el proceso de la entrevistas y en el seminario y el taller, se pudo comprobar que sí hay algunas aproximaciones nacionales al tema.

Algunos representantes de compañías de generación indicaron que deben incorporar prácticas de sustentabilidad específicas, siguiendo directrices de sus controladores extranjeros, puesto que estos últimos desean, de cierto modo, homogeneizar su desempeño.

Dos generadoras grandes indicaron que están en el proceso de concebir sus propios estándares de sustentabilidad, basados principalmente en el Protocolo de Sustentabilidad de la Hidroelectricidad de la IHA, pero también en sus experiencias anteriores. En general, esto tiene que ver con aspectos de participación ciudadana y temas sociales, más que con impactos ambientales.

El representante de otra compañía que está desarrollando proyectos indicó que ellos se guían por el concepto de valor compartido, y que se han enfocado especialmente en la parte de socialización temprana a las comunidades.

Sobre las medidas de mitigación, existen algunos ejemplos a escala nacional: una generadora grande, en un proyecto de central de embalse en desarrollo, aceptó cambiar su diseño original para no causar pulsos de *hydropeaking* hacia aguas abajo en uno de los ríos más ancho, largo y caudaloso de Chile. Una compañía mediana construyó el único ejemplo que se conoce de contra-embalse, aguas abajo de sus dos centrales, las que generan de punta. Otra compañía, de menor tamaño, está ubicando estructuras para el paso de peces en sus proyectos. En resumen, ha habido casos de aplicación de medidas de mitigación y han comenzado a conocerse estándares de sustentabilidad, pero sin aplicación completa de ellos en el país.

4.5 Estándares a considerar

De entre los 16 estándares considerados inicialmente, los que se revisaron, comentaron y sintetizaron en el Capítulo 3, varios fueron descartados y no siguieron en consideración (ver más detalle en Capítulo 3.5). Por ejemplo, los Principios del Ecuador son un reflejo de las Normas de Desempeño de la IFC, mientras que Power Scorecard es una herramienta de evaluación de electricidad sustentable, pero para los consumidores.

Esquemas de certificación

La mayoría de los esquemas de certificación de electricidad verde fueron también descartados, porque apuntaban a electricidad verde en general, basándose en otros esquemas de certificación o en estándares técnicos sobre hidroelectricidad (estas relaciones se explicitaron en el Acápite 3.4.1 sobre “Interrelaciones entre estándares” (p. 32).

Por otra parte, para poder utilizar esquemas de certificación de electricidad verde o sustentable en su función primaria (la cual es crear mercados para este producto), WWF-PWC (2009)

indica que un país debe disponer de tres sistemas: (i) un sistema de declaración que le entregue al consumidor información acerca de la consistencia de la mezcla de electricidad que éste recibe; (ii) un sistema de mercado donde se pueda transar electricidad verde o sustentable; y (iii) un sistema de trazabilidad, que permita conocer el origen de la electricidad que se entrega y su fuente. Chile sólo tiene un sistema de declaración, por lo que no sería posible vender o comprar energía certificada en las condiciones actuales y, por tanto, evaluar la implementación de estos esquemas en Chile actualmente. Sin embargo, lo anterior no quita que puedan usar los criterios de estos esquemas como un tipo de estándar. Como se indicó más arriba, sin embargo, el problema es que cuando se trata de hidroelectricidad sustentable, en la mayor parte de los casos tales criterios no son propios del sello de certificación, sino que se usan las normas de otros sellos, o bien de estándares técnicos.

Por las razones anteriores, es que se dejan fuera de consideración los esquemas Green-e, EcoLogo, EKOenergy, Naturemade, y ok-power. LIHI y GreenPower no tienen esta limitación de basarse en otros estándares, pero lamentablemente no se pudo encontrar información relevante como para considerarlos en mayor detalle.

Selección de estándares a considerar

De todos los estándares que se revisaron en el presente estudio, los únicos que fueron mencionados en el proceso de entrevistas y/o en el seminario y el taller son las Normas de Desempeño dela IFC, el Protocolo de Evaluación de la Sustentabilidad de la Hidroelectricidad de la IHA, las Políticas del BID sobre pueblos indígenas y reasentamiento, y las Guías y Recomendaciones de la WCD.

A continuación se efectúa un análisis de brechas y posibilidades de implementación para los estándares que quedan tras este proceso de descarte. La idea no es realizar un ranking ni dar puntajes estos estándares, sino analizar sus características a la luz de la información recabada durante todo el estudio, discutiendo su aplicabilidad al caso chileno.

4.5 Análisis de brechas y posibilidades de implementación

Estándares o Normas de Desempeño de la IFC

Estos estándares aplican a todo tipo de proyectos de desarrollo de gran tamaño, y son voluntarios, a menos que estén siendo financiados por la IFC. Exigen un monitoreo durante toda la vida útil del proyecto.

Están netamente centrados en los aspectos socio-económicos, tocando sólo tangencialmente la parte física-ecológica. En el aspecto socio-económico, sin embargo, se consideran mejores que otras salvaguardas (como las del Banco Mundial, los Principios del Ecuador, otros bancos privados), porque son las únicas que incorporan un monitoreo continuo, a lo largo del ciclo de vida del proyecto, en vez de enfocarse a una decisión puntual respecto del financiamiento.

Los problemas detectados son que el IFC tolera el no-cumplimiento de sus normas, y que existe un exceso de flexibilidad y discrecionalidad en su aplicación.

Se considera que estos estándares podrían aplicarse en Chile, pero sólo tendrían relevancia para aspectos socio-económicos

Protocolo de Evaluación de la Sustentabilidad de la Hidroelectricidad

El protocolo de la IHA aplica netamente a proyectos hidroeléctricos, de todo tipo y tamaño. Es útil para todas las etapas de planificación, ya que incorpora una herramienta para fase temprana la cual, en vez de evaluar sustentabilidad, ayuda a filtrar las mejores alternativas de proyectos. Es de carácter voluntario y tiene relevancia a escala global.

Tiene un alcance amplio, con alta integralidad, cubriendo adecuadamente las diferentes temáticas, con suficiente profundidad. Hay dudas en la literatura, que se reflejaron en las entrevistas y en el panel del seminario, respecto de la independencia de este estándar, aunque debe indicarse que, de todos aquellos que se consideraron en el estudio, es el único, junto con el esquema de certificación EcoLogo, que cumple con los criterios ISEAL de certificación para estándares de sustentabilidad.

En los hechos, se trata de una herramienta de evaluación, no de un estándar en sentido estricto, puesto que no exige cumplir con valores de referencia; no hay un estándar mínimo a aprobar. Es importante notar que esto fue una decisión consciente del foro que creó esta herramienta, pensando en operacionalizar las recomendaciones de la WCD.

Al contrario de lo que recomienda la WCD, sin embargo, el Protocolo no surge de un foro nacional, sino que de una instancia internacional de participación, en la cual hubo ONG ambientalistas internacionales presentes (WWF y The Nature Conservancy, ambas con representación en Chile), pero con ausencia de representantes de las comunidades afectadas y de pueblos indígenas. Por lo anterior, se piensa que su implementación en Chile podría ser cuestionada.

La profundidad de las evaluaciones con el Protocolo dependen realmente de los objetivos que tenga el proponente del proyecto, según se concuerde con la IHA. La aplicabilidad del esquema es alta; es auto-contenido y fácilmente transferible.

Un problema potencial, es que el esquema requiere que se disponga de una EIA, así como de una evaluación de impacto social (EIS). En Chile no se exigen EIS, y la legislación no contiene exigencias específicas respecto a los impactos socio-ambientales de proyectos hidroeléctricos. Además, los estudios que se hacen tienen un nivel deficiente (Meier, 1993; 1995; 2007).

El Protocolo sería una herramienta útil, aplicable al caso chileno y podría fomentarse su uso, pero probablemente sólo en forma voluntaria y como herramienta interna para que las compañías generadores puedan mejorar el perfil de sustentabilidad de sus proyectos.

Políticas del BID

Se reúnen aquí dos documentos distintos, ambos del BID: Las Políticas Operativas sobre Pueblos Indígenas, y los Principios y Lineamientos sobre Reasentamiento.

Estos estándares aplican a todo tipo de proyectos de gran inversión, en todas sus fases de desarrollo, y no son vinculantes, a menos que el financiamiento provenga del BID. Al contrario de todos los demás estándares revisados, no tienen ninguna pretensión de integralidad, puesto que aplican solamente a los tópicos indicados en sus nombres respectivos. Por ser ambas temáticas –los pueblos originarios y las personas más afectadas por los proyectos- de la mayor relevancia, se considera que éstos son estándares importantes.

Las políticas del BID enfatizan la “perspectiva de los afectados”, así como la negociación y consulta de buena fe con los pueblos indígenas, siempre que ésta sea culturalmente apropiada. En el caso de grandes proyectos, con impactos relevantes, exigen que se llegue a un acuerdo con los pueblos afectados. Tienen varios aspectos positivos: reconocen derechos colectivos a las etnias originarias, prohíben el reasentamiento forzado, y exigen acuerdos previos.

Son altamente aplicables y, a pesar de errores en el pasado, hay bastante experiencia operativa. Pueden ser una buena elección en el caso de los temas socio-económicos, ya que pueden complementar bien a algún estándar técnico enfocado a los aspectos físico-ecológicos.

Requieren una evaluación socio-cultural de buena calidad técnica, lo que podría ser una brecha en el caso chileno, ya que los expertos plantean que falta información sistematizada sobre los pueblos indígenas (actividades, tierras, sitios con valor cultural, medios de vida, etc.).

Otros aspectos que podrían ser problemáticos guardan relación con la falta de confianza, así como con el financiamiento necesario para los procesos de consulta, los estudios de base, y los planes de reasentamiento.

Guías y recomendaciones de la WCD

Corresponde más bien a una guía para la construcción de estándares adaptados a la realidad de cada país, más que a un estándar operativo. Fue fruto de un proceso multi-lateral consensuado, altamente participativo, y enfatiza la necesidad de llevar a cabo procesos participativos nacionales, de “decisión-país”, respecto del desarrollo de represas, considerando todas las demás opciones, los demás usos de los recursos hídricos, y las alternativas de generación. Por ende, al incluir una “evaluación comprensiva de las opciones”, incorpora en los hechos a la planificación estratégica de los sectores agua y energía.

Según lo anterior, se trata de un “proceso hacia la sustentabilidad de los sectores aguas y energía”, más que un estándar para hidroelectricidad sustentable. Se reconoce, por lo mismo, que es difícil de aplicar a la escala del proyecto individual, sirviendo más bien para marcos regulatorios nacionales o procesos de planificación a la escala de la cuenca hidrográfica. Por otra parte, es importante mencionar que si se consideran las 17 revisiones temáticas y las 126 publicaciones de revisión, sin lugar a dudas entrega muchísima información sobre medidas para evitar, minimizar, y mitigar impactos ambientales de represas, a la escala del proyecto.

Es un estándar específico para presas, que aplica a todas las etapas de su ciclo de vida. Su aplicabilidad y operatividad es baja. Es voluntario.

La WCD recomienda fijar plazos para la entrega de licencias de operación, y plantea que es mejor evitar los impactos, incorporando las consideraciones ambientales desde la etapa de diseño conceptual, en vez de enfocarse en mitigar impactos *a posteriori*.

Para Chile, se recomienda aplicarlo para crear un foro nacional en torno a la energía hidroeléctrica.

Estándar técnico GreenHydro

Aplica sólo a centrales hidroeléctricas, de todos los tipos y tamaños, y en todas sus etapas de desarrollo. Es voluntario, pero necesario para varios esquemas de certificación europeos.

Sólo considera los aspectos físico-ecológicos, pero lo hace en un grado de detalle muy superior al de los demás estándares analizados. Es netamente técnico, y tiene una exigencia alta; de allí surge su importancia, más que de la cantidad de centrales que se han certificado. Fue creado en Suiza, en un contexto de controversia sobre hidroelectricidad similar al que se tiene hoy en Chile.

Aplica a ríos alpinos, que tienen características similares a la mayoría de los ríos del centro-sur y sur de Chile, donde se implantan esquemas hidroeléctricos. Si bien es transferible, ya que se basa en información técnica y científica, en Chile se requeriría más información que la disponible actualmente, sobre todo en cuanto a sedimentos y necesidades de la biota.

Ya que no incorpora ningún aspecto de tipo socio-económico, sería recomendable aplicarlo en conjunto con algún estándar enfocado a la sustentabilidad social.

4.7 Recomendaciones

En general, sería recomendable implementar estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad en Chile. Bien aplicados, los estándares disminuirán los riesgos para las personas afectadas y el ambiente, así como para los inversionistas. Esto se hace más necesario si se considera la situación actual, en que aún se proponen, y aceptan proyectos con grandes impactos socio-ambientales (Nelson, 2013). Sin embargo, parece importante aterrizar el nivel de expectativas en torno a los estándares.

Para que Chile logre desarrollarse de manera sustentable, necesitará más energía, y parte importante de ésta debiera provenir de fuentes hidroeléctricas, considerando la disponibilidad y las ventajas de este recurso. Sin embargo, como se indica en detalle en el Anexo 5, un desarrollo sustentable del sector hidroeléctrico sólo puede realmente lograrse de la mano de una planificación a mayor escala, que considere todo el sector energético y, además, en un marco de gestión integrada de los recursos hídricos, ojalá a la escala de cuencas. Por ello, se recomienda que el Ministerio de Energía, en conjunto con otras reparticiones del Estado, lleven a cabo una planificación energética estratégica, con Evaluación Ambiental Estratégica del sector hidroeléctrico, donde se determine, en un proceso participativo amplio, qué cuencas y qué ríos merecen protección, y cuáles pueden contribuir a un desarrollo hidroeléctrico sustentable, dándole legitimidad a una política energética nacional. Por otra parte, se hace notar que ésta es la única manera de proteger los intereses de los demás usuarios económicos del agua: los estándares bien aplicados protegen a las comunidades afectadas, al ambiente y a los inversionistas, pero no realmente a los demás usos competitivos del agua.

Siguiendo las recomendaciones de la WCD, se recomienda implementar un Foro Nacional de Cuencas, con participación de todos los actores relevantes nacionales, de manera de establecer, conjuntamente, políticas públicas para los sectores agua y energía. Este Foro apoyaría los procesos de planificación estratégica recomendados anteriormente. Este esquema iniciaría también un proceso de diálogo de actores sociales para legitimar o validar un estándar en particular o bien un nuevo estándar, específico para proyectos hidroeléctricos. Se trabajaría con todos los distintos grupos de interés y en las diferentes áreas temáticas relacionadas con la sustentabilidad la hidroelectricidad, por ejemplo, aspectos físicos/hidrológicos, aspectos ecológicos, aspectos sociales y culturales, derechos humanos y otras materias relevantes, para dar legitimidad al proceso.

Dentro del marco anterior, pero más allá de los alcances de un Foro, sería necesario llevar la discusión a los territorios regionales y comunidades locales, como una señal real de participación y consenso, para lograr así un desarrollo más sustentable de los proyectos hidroeléctricos. Esta idea fue manifestada por varios de los entrevistados, actores sociales que han experimentado los impactos de proyectos hidroeléctricos en sus comunidades. Esto contribuiría a legitimar el diseño de un estándar y viabilizar su posible implementación.

Para tratar los temas sociales, económicos y culturales se recomienda el uso de estándares que pueden ser generales, no específicos para la hidroelectricidad o las represas. En efecto, con excepción importante de los procesos de reasentamiento, los efectos del desarrollo hidroeléctrico no tienen una especificidad importante en estos aspectos. Por otra parte, las temáticas físico-ecológicas sí deben tratarse con estándares específicos para la hidroelectricidad o represas, ya que dependen en demasía de las características del río intervenido, así como del diseño, tecnología y operación de la central.

Como medida en un plazo más mediato, se recomienda analizar los mecanismos legales que permitirían avanzar en la implementación de un estándar de sustentabilidad vinculante o de carácter normativo, como también identificar las necesidades o requerimientos institucionales para cumplir dicho objetivo. Por ejemplo, analizar la viabilidad de incorporar una Guía de Estándares de cumplimiento obligatorio para proyectos hidroeléctricos, como parte de los requerimientos de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA).

REFERENCIAS

Álvarez, L., V. González, M. Lomeña (2008*). Medidas de mitigación ambiental asociadas a proyectos hidroeléctricos: Evaluación ex-post para el caso del proyecto hidroeléctrico Porce II, Colombia*. Oficina de Evaluación y Supervisión, Banco Interamericano de Desarrollo, Documento de Debate OVE/TDP-09/08, Washington, D.C.

Atkinson, A.B., B. Cantillon, E. Marlier, y B. Nolan (2002).*Social Indicators: The EU and Social Inclusion*, Oxford University Press, Oxford

Aylwin, J. (2002). *The Ralco Dam and the Pehuenche People in Chile: Lessons from an Ethno-Environmental Conflict. Conference Towards Adaptive Conflict Resolution*. University of British Columbia, Vancouver, Canada: Septiembre 25-27, 2002.

Aylwin, J. (2003*). Ralco un conflicto mal resuelto y sus lecciones. Agencia Latinoamericana de Información (ALAI)*. URL: http://alainet.org/active/show_text.php3?key=4710

Azócar, G., R. Sanhueza, M. Aguayo, H. Romero y M.D. Muñoz. (2005). *Conflicts for control of Mapuche Pehuenche land and natural resources in the Biobío highlands, Chile*. Journal of Latin American Geography, 4: 58-76

Barros, N., J.J. Cole, L.J. Tranvik, Y.T. Prairie, D. Bastviken, V.L.M. Huszar, P. Del Giorgio, y F. Roland (2011). *Carbon emission from hydroelectric reservoirs linked to reservoir age and latitude*. *Nature Geoscience,* 4(9): 593-596.

BID (1999). *Reasentamiento Involuntario en los Proyectos del BID: Políticas y Lineamientos. Documento OP 710*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.

BID (2006). *Guías Operativas: Política Operativa sobre Pueblos Indígenas (PPI). Banco Interamericano de Desarrollo*, Washington, D.C.

Bird, J. (2004). *Follow up to the WCD Report – where has it gone? In: Long-term Benefits and Performance of Dams*, Thomas Telford, Londres.

Bratrich, C., y B. Truffer (2001). *Green Electricity Certification for Hydropower Plants: Concept, Procedure, Criteria*. Green Power Publications, Issue 7, EAWAG, Kastanienbaum, Suiza.

Bratrich, C., B. Truffer, K. Jorde, J. Markard, W. Meier, A. Peter, M. Schneider, y B. Wehrli (2004). *Green Hydropower: A new assessment procedure for river management*. River Research and Applications, 20: 865-882.

Bui,T.M.H., yP. Schreinemachers. (2011). *Resettling Farm Households in Northwestern Vietnam: Livelihood Change and Adaptation.* International Journal of Water Resources Development, 27(4), 769-785.

CADE (2011). *Informe de la Comisión Asesora de Desarrollo Eléctrico/CADE*. Gobierno de Chile, Santiago.

CAO (2010). *Evaluación de las Políticas y las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental y Políticas de Divulgación de Información de la Corporación Financiera Internacional (CFI*). Nota de Asesoría, Oficina del Asesor en Cumplimiento/Ombudsman, Banco Mundial, Washington, DC.

Center for Resource Solutions (2013). *Green-e Energy Code of Conduct and Customer Disclosure Requirements*. San Francisco, California.

Center for Resource Solutions (2015). *Green-e Energy National Standard*. San Francisco, California.

Chambers, R., y G. Conway (1991). *Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century*. IDS Discussion Paper 296. http://www.smallstock.info/reference/IDS/dp296.pdf

CIRF (2013). *Metodologia Italiana per la Certificazione CH_2OICE per gli Impianti Idroelettrici. Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale*, Mestre, Italia.

Collier, M., R.H. Webb, y J.C. Schmidt (1996*). Dams and Rivers - A primer on the downstream effects of dams.* U.S. Geological Survey Circular 1126, USGS, Reston, Virginia.

CONAMA (2007). *Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos, en Proyectos o Actividades que Ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA*). Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile.

Courret, D. (2014). *Problématique des impacts de la gestion par éclusées des aménagements hydroélectriques sur les populations de poisons: caractérisation des régimes d´éclusées et du niveau de perturbation hydrologique*. Thèse de Doctorat de l´Université de Toulouse. 19 Décembre 2014.

Cowx, I.G., y R.L. Welcomme (1998). *Rehabilitation of Rivers for Fish. FAO and Fishing News Books,* Oxford, UK.

Dworak, T. (2011). *Green Hydropower in Switzerland. WP3 EX-POST Case studies, Evaluating Economic Policy Instruments for Sustainable Water Management in Europe*. EPI Water Project.

EKOenergy (2013). *EKOenergy – Network and Label. EKOenergy Board, Finnish Association for Nature Conservation,* Helsinki, Finlandia.

EnergieVision e.V. (2013). *Criteria for ok-power Labelling of Ecoelectricity, Version 7.3.* EnergieVision e.V., Freiburg, Alemania.

Environmental Choice Program (2002). *Certification Criteria Document.* Environment Canada, Gatineau, Québec.

Equator Principles (2013). The Equator Principles: *A Financial Industry Benchmark for Determining, Assessing and Managing Environmental and Social Risk in Projects*. www.equator-principles.com (hay versiones anteriores, por ejemplo del 2003, de los mismos principios, citados en este informe)

EULA-UdeC (1992). *Análisis del Informe de Evaluación de Impactos Ambientales Relevantes del Proyecto Pangue*, realizado a solicitud de la Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente, de la Honorable Cámara de Diputados de la República de Chile. Editado por C.I. Meier, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción.

EULA-UdeC (2007*). Observaciones a la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto "Central Hidroeléctrica Río Cuervo".* Documento presentado al SEIA, Marzo 2007. Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción.

FIDH (2010). *Una Guía sobre Mecanismos de Denuncia para Víctimas y ONG*. Federación Internacional de Derechos Humanos, París.

Gallardo Vásquez, D. (2006).*Commitment to Sustainable Development: Principles of Ecuador. Cuadernos de Economía*, Bogotá, Vol. 25, No. 45, 205-222

Gamboa Balbín, A. (2013). *Situación de la Reserva Territorial Kugapakori, Nahua, Nanti y Otros y la Ampliación del Proyecto Camisea*. DAR:Derecho, Ambiente y Recursos Naturales, Lima.

Ghai, D. (2003). *Decent work: Concept and indicators. International Labour Review*, 142(2):113-145.

Goodland, R. (1997). *Environmental sustainability in the hydro industry: Disaggregating the debate.* Pp. 69-101 in: IUCN – World Bank (1997)

Goodwin, P., K. Jorde, C.I. Meier, y O. Parra (2006). *Minimizing environmental impacts of hydropower development: transferring lessons from past projects to a proposed strategy for Chile*. Journal of Hydroinformatics, 8(4): 253-270.

Gore, J.A., y G.E. Petts (1989). *Alternatives in Regulated River Management*. CRC Press, Boca Raton, Florida, U.S.

Grimm, L.T. (2002). *Certifying Hydropower for "Green" Energy Markets: The Development, Implementation, and Future of the Low Impact Hydropower Certification Program*. Low Impact Hydropower Institute, Harrington Park, New Jersey.

Haas, J., Olivares, M. A., & Palma-Behnke, R. (2015). *Grid-wide subdaily hydrologic alteration under massive wind power penetration in Chile*. Journal of Environmental Management, 154, 183-189.

Hartmann, J., D. Harrison, J. Opperman, y R. Gill (2013). *The New Frontier of Hydropower Sustainability: Planning at the System Scale. Report prepared for the Inter-American Development Bank by The Nature Conservancy*, Arlington, Virginia.

Hathaway, T. (2004). *Turning the WCD into Action in South Africa.* International Rivers Network, Berkeley, California.

Hauer, F.R., y G.A. Lamberti (Eds.) (2007*). Methods in Stream Ecology*. Elsevier, London.

HIC (2006). *One Step Forward, One Step Back: An Analysis of the International Finance Corporation´s Sustainability Policy, Performance Standards and Disclosure Policy*. Halifax Initiative Coalition, Ottawa, Canada.

Hill, D. (2013*). El BID, Camisea, y Perú: Una Historia muy Lamentable sobre las Salvaguardas.* Forest Peoples Programme, Reino Unido.

Hurwitz, Z. (2014). *Dam Standards: A Rights-Based Approach*. International Rivers, Berkeley, California.

IEA (2011). *World Energy Outlook*. OECD/International Energy Agency. Paris, France, 666 pp.

IFC (2007). *Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines*. World Bank Group, Washington, D.C.

IFC (2012).*Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social*. Corporación Financiera Internacional (IFC), Banco Mundial, Washington, D.C. (hay versiones anteriores de las mismas normas, por ejemplo, IFC, 2006, citadas en el documento)

IHA (2006). *IHA Sustainability Assessment (Sustainability Guidelines).* International Hydropower Association, Londres, Reino Unido.

IHA (2011). *Hydropower Sustainability Assessment Protocol*. International Hydropower Association, Londres, Reino Unido.

International Rivers (2008). *Social and Environmental Standards for Large Dams*. Berkeley, California.

International Rivers (2009). *A Critique of the IHA´s Draft Hydropower Sustainability Assessment Protocol*. Berkeley, California.

International Rivers (2011). *El HSAP: Debilitando las Normas Globales para Represas*. Berkeley, California.

International Rivers (2013). *Resista al Maquillaje Verde: Cómo Enfrentar al Protocolo de Evaluación de la Sostenibilidad de las Represas HSAP*. Berkeley, California.

IUCN – World Bank (1997). *Large Dams: Learning from the Past, Looking at the Future. Workshop Proceedings.* IUCN, Gland, Switzerland andCambridge, UK and the World Bank Group, Washington, DC. v. + 145 pp.

Kosten, S., F. Roland, D.M.L. Da Motta Marques, E.H. Van Nes, N. Mazzeo, L. da S.L. Sternberg, M. Scheffer, y J.J. Cole (2010). *Climate-dependent CO2 emissions from lakes*. *Global Biogeochemical Cycles* 24(2):

Ledec, G., y J.D. Quintero (2003). *Good Dams and Bad Dams: Environmental Criteria for Site Selection of Hydroelectric Projects.* Latin America and Caribbean Region. Sustainable Development Working Paper 16. The World Bank, Washington, D.C.

LIHI (2014). *Certification Handbook Including Materials Needed in Applying for Certification*. Low Impact Hydropower Institute, Harrington Park, New Jersey.

Markard, J., y S. Vollenweider. (2005). *Development of Ecological Standards for Hydropower: WP 2.1 report from the CLEAN-E Project. Report prepared as part of the EIE project "Clean Energy Networkk for Europe (CLEAN-E*). EAWAG, Kastanienbaum, Suiza.

Max-Neef, M. (1994*). Desarrollo a Escala Humana: Conceptos, Aplicaciones y Reflexiones.* Editorial Icaria, Barcelona, España.

Meier, C.I. (1993). *Probables impactos de la central Pangue sobre el ambiente natural.* pp. 347-383 en: Faranda F. y O. Parra (Eds.). "*Evaluación Ecológica del Sistema Fluvial del Río Biobío*". Monografía Científica EULA, Vol. 12, Universidad de Concepción.

Meier, C.I. (1995). A critical review of the Pangue Dam project EIA (Biobío River, Chile). *Proceedings of the 1st Annual Conference of the Water Resources Engineering Division*, San Antonio, Texas. American Society of Civil Engineers.

Meier, C.I. (1998a). *The ecological basis of river restoration: 1. River ecology for hydraulic engineers. Proceedings of the Conference "Engineering Approaches to Ecosystem Restoration"*, Denver, Colorado. American Society of Civil Engineers.

Meier, C.I. (1998b). *The ecological basis of river restoration: 2. Defining restoration from an ecological perspective. Proceedings of the Conference "Engineering Approaches to Ecosystem*

Meier, C.I. (2007). *Editor: Comentarios sobre el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Central Hidroeléctrica Río Cuervo*. Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile.

Ministerio de Energía (2014). *Agenda de Energía: Un Desafío País, Progreso para Todos*. Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, Santiago, Chile, 128 pp.

Ministerio de Energía (2015). *Guía de Estándar de Participación para Proyectos de Energía*, versión preliminar para consulta pública. División de Participación y Diálogo Social, Ministerio de Energía, Santiago, Chile.

Ministerio del Medio Ambiente (2012). *Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile, Santiago.

Ministerio del Ambiente de Noruega (1985). *The Master Plan for Water Resources in Norway. Report T-613*, Ministry of the Environment, Oslo, Norway.

Morisawa, M. 1985. *Rivers: Form and Process*. Longman, London.

Morris, G.L., and J. Fan (1998). *Reservoir Sedimentation Handbook: Design and Management of Dams, Reservoirs and Watersheds for Sustainable Use*. McGraw-Hill, New York.

National Research Council. 1992. *Restoration of Aquatic Ecosystems: Science, Technology, and Public Policy*. National Academy Press. Washington, D.C.

Nelson, M. (2013). *Viewpoint - Fifty years of hydroelectric development in Chile: A history of unlearned lessons. Water Alternatives* 6(2): 195-206

NGPSG (2015). *National GreenPower Accreditation Program: Program Rules Version 9.1*. National GreenPower Steering Group, Sidney, New South Wales.

Nüsser, M. (2003). *Political ecology of large dams: A critical review*. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 147(1): 20-27.

OIT (2007). *Convenio N°169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes*. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza (hay versiones anteriores de 2005 y 1989).

OMS (1998). *Manual de instrucciones de la OMS sobre la calidad de vida. Documento WHO/MNH/MHP/98.3*, Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

OMS (sin fecha). *Definición del concepto de género*. http://www.who.int/topics/gender/es/

ONU (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Organización de las Naciones Unidas, París.

Petts, G.E. (1984). *Impounded Rivers: Perspectives for Ecological Management*. Wiley, Chichester, England.

Petts, G.E., y C. Amoros (Eds). 1996. *Fluvial Hydrosystems*, Chapman and Hall, London.

Pottinger, L. (2007). *Lowering the Bar on Big Dams: Making a Case for WCD Compliance on African Dams*. International Rivers Network, Berkeley, California.

Román, J. (2012). Energía, territorios y poblaciones indígenas: Análisis retrospectivo del megaproyecto hidroeléctrico Ralco. *Conservación Ambiental,* 2(1): 37-42.

Ruef, A., y J. Markard (2006). *Transfer of the GreenHydro Standard to Germany: Feasibility Study. A report from the CLEAN-E Project. Report prepared as part of the EIE project "Clean Energy Networkk for Europe (CLEAN-E).* EAWAG, Kastanienbaum, Suiza.

Ruef, A., y C. Bratrich (2007). *Integration of the EU´s Water Framework Directive and the GreenHydro Standard: Improving the Aquatic Environment in River Systems Affected by Hydropower Generation*. EAWAG, Dübendorf, Suiza.

Ruiz, N. (2011). *La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 77: 63-74

Schneider, A. (2008). *International River´s Critique of the Xiaoxi World Commission on Dams Compliance Report*. International Rivers, Berkeley, California.

Scodanibbio, L., y G. Mañez (2005). *The World Commission on Dams: A fundamental step towards integrated water resources management and poverty reduction? A pilot case in the Lower Zambezi, Mozambique*. *Physics and Chemistry of the Earth*, 30: 976-983.

Scudder, T. (1997). *Social impacts of large dam projects*. Pp. 41-68 in: IUCN – World Bank (1997)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (sin fecha*).Glosario Ambiental. Jefatura de Gabinete de Ministros,* Presidencia de la Nación Argentina, Buenos Aires. Bajado de:http://www2.medioambiente.gov.ar/bases/glosario_ambiental/

Skinner, J., y L.J. Haas (2014). *Watered Down? A Review of Social and Environmental Safeguards for Large Dam Projects*. Natural Resource Issues N°28, IIED, London.

Stanford, J. A., J. V. Ward, W. J. Liss, C. A. Frissell, R. N. Williams, J. A. Lichatowich y C. C. Coutant. (1996). *A general protocol for restoration of regulated rivers. Regulated Rivers: Research and Management*,12: 391-413

Stanford, J.A., M.S. Lorang, y F.R. Hauer (2005). *The shifting habitat mosaic of river ecosystems*. *Verhandlungen der Internationaler Vereinigung für Theoretische und Andgewandte Limnologie*. 29, 123-136

Swanson, S., T. Bourgeois, M. Lampi, J. Williams, y F. Zalcman (2005). *Power Scorecard Methodology Report.* Pace Energy Project, Pace University School of Law, New York.

Thorp, J.H., M.C. Thoms, and M.D. Delong (2008*).The Riverine Ecosystem Synthesis: Towards Conceptual Cohesiveness in River Science,* Academic Press, Amsterdam.

Truffer, B., C. Bratrich, J. Markard, A. Peter, A. Wüest, y B. Wehrli. 2003. *Green Hydropower: The contribution of aquatic science research to the promotion of sustainable electricity*. *Aquatic Sciences* (65): 99-110.

UNESCO (1982). Conferencia Mundial sobre el Patrimonio Cultural. México.

Varas, P., M. Tironi, H. Rudnick, y N. Rodríguez (2013*). Latin America goes electric: The growing social challenges of hydroelectric development. IEEE Power & Energy* 11(3): 66-75.

VUE (2014). *Certification Guideline, Version 2.3: Conditions and Criteria*. Verein für Umweltgerechte Energie, Zürich, Suiza.

Waters, T.F. (1995*) Sediment in Streams: Sources, Biological Effects, and Control. American Fisheries Society Monograph 7*, Bethesda, Maryland.

WCD (2000). *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Commission on Dams.* Earthscan Publishers, England. Disponible en español en la web (http://www.dams.org/docs/report/other/wcd_sp.pdf)

Weis, T., A. Bailie, A. Doukas, y G. Powell. (2009). *Green Power Programs in Canada – 2007. Environment Canada*. The Pembina Institute, Drayton Valley, Alberta.

World Bank – IFC (2006). *The "Equator Principles": A financial industry benchmark for determining, assessing and managing social & environmental risk in project financing*. (En la web: http://www.equator-principles.com/documents/Equator_Principles.pdf)

WWF/PWC (2009*). Green Electricity: Making a Difference*. World Wide Fund for Nature and Pricewaterhouse Coopers Ltd., Zürich, Switzerland.

WWF (2013*). Seven Sins of Dam Building.* World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland.

Yan, K. (2010). *Protecting Rivers and Rights: The World Commission on Dams Recommendations in Action*. Briefing Kit. International Rivers, Berkeley, California

ANEXO 1: **Cumplimiento de los diferentes aspectos a incluir en el Informe**

N°	Contenido	Abordado	Parcialmente abordado	No abordado	Justificación, Propuesta o Comentario
1	**Sistematización de estándares internacionales y experiencias asociadas**	**X**			
1.1	Reseña contextual	x			
1.2	Experiencias de aplicación	x			
2.	**Recopilación de experiencias nacionales**	**X**			No se encontró literatura al respecto, pero se discute en los resultados de las entrevistas
3.	**Análisis de importancia de cada uno de los estándares sistematizados**	**X**			
4.	**Informe diagnóstico de los cinco estándares más importantes**	**X**			
5.	**Relevar percepción de actores mediante entrevistas**	**X**			
5.1	Sistematizar las entrevistas	x			
6.	**Llevar a cabo un seminario y un taller**	**X**			
6.1	Sistematización de las observaciones del seminario y taller	x			
7.	**Identificar brechas, posibilidades y oportunidades de implementación, y mecanismos**	**X**			
8.	Revisión planificación estratégica	x			
9.	Revisión medidas de mitigación	x			
10.	Revisión contenido y costo de LB y EIA			x	No se ha encontrado literatura

ANEXO 2 - Informe Seminario

Introducción

El Seminario: “Estándares Internacionales de Sustentabilidad para la Hidroelectricidad y Posibilidades de Implementación en Chile”, se desarrolló el día 30 de Julio de 2015 entre las 8:15 y las 14:00 horas, en el Salón Carlos Pezoa del Hotel Neruda, ubicado en Avenida Pedro de Valdivia 164, Providencia, Santiago.

Asistieron al seminario 101 personas, representantes de los sectores públicos, privado, academia, y comunidad local y ONG (Tabla 16).

Tabla 16. Número de asistentes según sector

Sector	Número de asistentes
Academia	11
Comunidad local y ONG	16
Sector público	31
Industria de generación hidroeléctrica	43
TOTAL	**101**



Figura 1. Asistentes al seminario

El seminario, cuya conducción estuvo a cargo del Dr. Gerardo Azócar, miembro del equipo consultor de la Universidad de Concepción, comenzó con las palabras de bienvenida de la Sra. Jimena Jara, Subsecretaria de Energía. Posteriormente, se dirigió a los asistentes, el Sr. Esteban Tohá, Coordinador de Hidroelectricidad de la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía, para sintetizar el trabajo que realiza tal División en materia de sustentabilidad.

El programa de seminario contempló las presentaciones de dos expertos internacionales invitados y de un experto nacional, las que fueron seguidas de un panel de discusión. Los invitados internacionales fueron los SeñoresLars Ødegård de Statkraft (Noruega), y Cameron Ironside de la International Hydropower Association (Inglaterra). El experto nacional fue el Dr. Claudio Meier, de la Universidad de Concepción, quien lidera este estudio.

El panel de discusión fue moderado por la Sra. Nicola Borregaard, Jefa de la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía, y estuvo integrado por el Sr. Ricardo Bosshard, Director de WWF Chile, el Sr. Daniel Gordon, Gerente de Medio Ambiente de COLBÚN S.A, la Sra. Sara Larraín, Directora de Chile Sustentable y el Sr. Ian Nelson, Gerente General de Energía Llaima y Presidente de APEMEC (Figura 2).



Figura 2. Integrantes del panel de discusión. De izquierda a derecha: Ricardo Bosshard, Sara Larraín, Nicola Borregaard, Daniel Gordon, Ian Nelson.

Ideas expuestas en las presentaciones de los expertos

La presentación del Sr. Lars Ødegård se estructuró en cuatro partes:

1. Sobrevuelo general de la empresa Statkraft; diseño hidroeléctrico, tipos de proyectos, gestión de impactos en la fase de diseño y ejemplos
2. Proceso de acercamiento a la sustentabilidad
3. Ejemplo de cómo se ha reforzado el marco de sustentabilidad en Noruega, a través del Plan Maestro de Recursos Hídricos y el proceso de licenciamiento
4. Experiencias relativas a sustentabilidad de la hidroelectricidad como fruto de su trabajo de consultoría (evaluación estratégica) en Vietnam

A continuación, se describen algunas de las principales ideas planteadas por el Sr. Ødegård:

Statkraft es la mayor empresa de energías renovables en Europa, representando un tercio de la generación eléctrica en Noruega (el resto es público y municipal). Trabajan hace 15 años en la escena internacional.

La hidroelectricidad sustentable es un cambio de paradigma que surge en los años 80 en respuesta al daño ambiental y los impactos sobre las comunidades locales.

La definición de sustentabilidad: "satisfacer las necesidades presentes de las poblaciones sin afectar las generaciones futuras", es un tema de valores, ya que habla de necesidades de las personas.

Algunas recomendaciones para elevar la conciencia sobre cómo lograr sustentabilidad en la hidroelectricidad, dado los beneficios que esto trae:

- Establecer un nexo entre agua, energía y alimentos
- Integrar la gestión de desastres naturales
- Contar con buenos datos hidrológicos
- Planificación adecuada para la toma de decisiones
- Garantizar la participación significativa de la sociedad civil en todos los niveles del proceso
- Invertir en investigación y tecnología
- Fiscalizar la legislación para proteger los derechos de las comunidades locales

Algunos principios que posibilitan la sustentabilidad:

- Considerar todas las opciones antes de tomar decisiones
- Involucrar a todo los actores relevantes en el diseño y proceso del proyecto
- El proceso debe ser inclusivo y colaborativo
- Deben ejecutarse procesos consultativos para lograr una decisión
- Una toma de decisiones estructurada, habilidad de escuchar
- Transparencia y coordinación

La presentación del Sr. Cameron Ironside se centró en el Protocolo de Sustentabilidad de la Hidroelectricidad, de la IHA, que es un marco de evaluación diseñado para guiar mejoras en la sustentabilidad de hidroelectricidad, el que surgió de un foro de sustentabilidad integrado por los distintos actores del proceso (ONG, industria hidroeléctrica, gobiernos, bancos multilaterales – véase la Ficha-resumen 2, Acápite 3.4.3 del cuerpo del Informe.)

Se refirió primero a algunos de los beneficios del Protocolo, como son el lograr una disminución de los costos y tiempos de los proyectos, así como de los riesgos ambientales y sociales para todos los actores involucrados.

A continuación, expuso ejemplos de proyectos que han fracasado por no considerar el rango de impactos socio-ambientales, y luego presentó varios casos de estudio de proyectos que han sido evaluados con el Protocolo, de distintos tamaños, y en variadas etapas de su proceso de desarrollo.

Destacó algunos aspectos relevantes del Protocolo de la IHA:

- Pese a que está diseñado para evaluar proyectos desde su etapa inicial de planificación (la "fase temprana"), también presenta una opción para analizar proyectos que ya se encuentran operando
- Cubre diversos tópicos (ambientales, sociales, ecológicos, aspectos técnicos, cambio climático), cada uno de los cuales son evaluados por un set de criterios
- Requiere como pre-requisito fundamental que haya cumplimiento con los marcos regulatorios del país donde se esté operando

Finalmente, concluyó que la sustentabilidad de la hidroelectricidad es responsabilidad de todos los actores involucrados. Para que se aborde bien el tema, el Estado debe entregar reglas claras y disminuir las brechas sociales y ambientales, la empresa debe cumplir los reglamentos, y la sociedad civil tiene que jugar un rol clave en la fiscalización de los proyectos. En definitiva, es la acción concertada de estos tres actores lo que hace que un proyecto sea más sustentable.

El Prof. Claudio Meier presentó una ponencia intitulada "¿Cómo lograr hidroelectricidad sustentable?", cuya autoría fue compartida con el Prof. Gerardo Azócar.

En su introducción, inició describiendo la relevancia de la hidroelectricidad como fuente energética a nivel mundial, y a la escala nacional, efectuando una comparación con el caso de Noruega. Luego, planteó la postura que guía al equipo de trabajo de la Universidad de Concepción respecto de la hidroelectricidad sustentable, ejemplificando las controversias que han surgido en torno al desarrollo hidroeléctrico. Respecto de cómo destrabar tales controversias, graficó la importancia que tienen los enfoques a la escala de sistema para lograr sustentabilidad, con el ejemplo del Plan Maestro de Recursos Hídricos de Noruega, y también la necesidad de lograr consensos sociales amplios, como el caso de Suiza.

A continuación, planteó algunas ideas respecto de por qué es complejo lograr sustentabilidad en la hidroelectricidad, refiriéndose a lo específico que es cada proyecto así como lugar donde se implanta, a los efectos de tener distintos tamaños y tipos de proyecto (de embalse versus pasada), y a la importancia de contar con información de base en calidad y cantidad suficiente, para una serie de temáticas (hidrología; descripción demográfica y socio-económica de la población; geomorfología y sedimentos; hábitat fluvial; paso de organismos; radiación, viento y otras variables atmosféricas, etc.).

Luego, el Dr. Meier abordó los enfoques necesarios para lograr sustentabilidad de los proyectos hidroeléctricos desde la misma planificación del desarrollo energético, explicando por qué no funcionan aquellas aproximaciones a la escala de cada proyecto individual, centradas en la mitigación de impactos. En resumen, esto se debe a que es precisamente en la etapa de selección inicial de los proyectos (ubicación, tipo de central, diseño, tecnología) que se pueden evitar o minimizar los impactos, mientras que esto último es muy difícil de lograr una vez que ya se han tomado estas decisiones fundamentales (véase Anexo sobre planificación estratégica de la hidroelectricidad).

La presentación concluyó con un capítulo sobre estándares de sustentabilidad de la hidroelectricidad, el cual inició con una definición de qué se entiendo con el término, y una presentación de los distintos tipos de estándares o salvaguardas, para luego destacar el rol que éstos juegan en mejorar el desempeño ambiental y social de los proyectos, disminuyendo los riesgos para todos los involucrados (las personas afectadas, el ambiente, y los proponentes de los proyectos). Se concluyó presentando los resultados preliminares del presente Estudio, que en aquel momento correspondían a la revisión bibliográfica de los estándares existentes, y un análisis teórico de su aplicabilidad al caso chileno.

En su respuesta a una de las preguntas del público, el Dr. Meier enfatizó también la necesidad de que aquellos que participen en los procesos de consulta ciudadana manejen la información necesaria, lo cual sólo puede lograrse en la medida que haya un esfuerzo educativo, que debiera ser liderado por el Estado.

Ideas planteadas en el panel

A continuación se presentan las principales ideas planteadas por los integrantes del panel de discusión.

Tabla 17. Ideas principales del panel de expertos.

Nombre	Principales Ideas
Sara Larraín	Es importante avanzar mediante estándares, con el objeto de iluminar la legislación y complementarla, sobre todo considerando la brecha que existe entre ésta y lo que se quiere hacer. Describe cuatro aspectos, que hacen necesaria la discusión sobre estándares. El primero es un marco regulatorio y legal que dificulta avanzar; particularmente, se refiere al Código de Aguas, el cual favorece a cierto sector en desmedro de las comunidades locales. El segundo es la Ley Eléctrica, que permite intervenir el territorio. El tercer aspecto es la

	carencia de un Ordenamiento Territorial y de Cuencas, y finalmente, un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental *ex-post*, orientado a evaluar solamente los impactos físico-ecológicos, pero no los impactos sobre las comunidades locales, incluyendo sus usos y actividades. El marco legal institucional constituye un obstáculo que no facilita los estándares, y la Agenda de Energía va en esa misma línea, ya que el Ministerio apoya el desarrollo hidroeléctrico, profundizando el modelo. La importancia de los estándares radica en que obligan y abren la discusión sobre aspectos que no se ha querido abordar: los temas socio-culturales. En ese sentido, le parece adecuado a Sara Larraín que la Universidad de Concepción haya diferenciado aspectos físico-ecológicos y socio-culturales, ya que son precisamente estos últimos los que están impidiendo que las empresas entren e intervengan el territorio. Respecto al estudio desarrollado por la Universidad de Concepción, sugiere que para lograr una visión integral, debería haber una estructuración de los diálogos de los distintos sectores. Por otro lado, celebra el hecho de haber considerado estándares técnicos específicos y otros más amplios como los de la Comisión Mundial de Represas, que es resultado de procesos integradores y altamente participativos. Los estándares son una oportunidad para hacerse cargo de la profundidad de Chile, ya que parten del reconocimiento de los derechos de las comunidades y de las empresas. Chile se encuentra en el momento preciso para abordar la discusión, ya que está con estos problemas cuya discusión puede ayudar a la Política Energética. Respecto a cómo el Estado puede asegurar la participación ciudadana, Larraín plantea que los estándares tienen que ver con responsabilidad empresarial y acuerdos voluntarios, y no con la política pública. Por tanto, mientras el Estado no solucione los problemas de inequidad, garantice los derechos humanos y considere al territorio como un actor en la construcción de estándares, éstos no servirán de nada.
Daniel Gordon	Los esfuerzos debieran focalizarse en el Ordenamiento Territorial de las Cuencas y las vocaciones territoriales, ya que es una deuda que tenemos como país. Los estándares deben ser globales y vinculantes (normativos). Reconoce que como empresa, ante la falta de un marco general, han ido educándose en cómo enfrentar los desafíos que presenta el desarrollo de proyectos. El SEIA es una herramienta focalizada e insuficiente para entregar el derecho a construir un proyecto, ya que es una evaluación de impacto *ex post* diseño, que no incorpora variables sociales y económicas, de ahí la importancia de la participación ciudadana temprana, y su regulación. Como empresa han ido aprendiendo de las experiencias, han ido protocolizando un esquema propio de buenas prácticas, de cómo desarrollar los proyectos, pero es un esfuerzo voluntario. Finalmente, sostiene que si bien los estándares no son la solución a todos los problemas, constituyen una herramienta útil, aplicable en distintos

	niveles, uno normativo y vinculante, y otro a nivel voluntario. Destaca que cada proyecto se enfrenta de manera distinta y requiere de herramientas distintas de evaluación.
Ian Nelson	Nos encontramos ante un nuevo paradigma, el paradigma de la "aceptación", que implica una perspectiva socio-económica territorial, participativa, armoniosa, equilibrada, con resguardo del medio ambiente para las generaciones futuras. Sin esta perspectiva es imposible avanzar en la formulación de proyectos. El SEA ha avanzado en esto pero es algo que no es percibido por la población. Los estándares son más altos, y debe haber seguimientos más rigurosos. Destaca que la generación mini-hidro es una de las actividades que más tributa: el 50% de los ingresos van a impuestos. Por lo mismo, en las comunas pequeñas la empresa pasa a ser un actor político, cuando se habla de contribuciones económicas. Como APEMEC desarrollaron un estándar, pero destaca que sigue siendo la credibilidad de las personas lo más importante. Un sistema de comercialización de la energía, donde el cliente puede optar por un proyecto con diferentes estándares, es difícil de lograr, básicamente por un tema cultural, ya que se requiere contar con una población informada.
Ricardo Bosshard	La WWF cree en los estándares y de hecho ha participado en el desarrollado de varios de éstos, para los sectores forestal, pesca y acuicultura. A pesar de ser voluntarios, funcionan. En un estándar, es clave el cómo se conforma: Deben ser producto de un acuerdo *multi-stakeholder*, de modo que no se puedan cambiar sin la voluntad de las partes. Al respecto, menciona el sello ISEAL que certifica los procedimientos seguidos para desarrollar estándares. Los estándares son buenos porque fijan las variables que se pueden discutir y ordenan la discusión, obligando a las empresas a seguir una metodología de consulta pública, más allá del EIA. No es necesario hacer un estándar específico en Chile, porque el estándar es bueno dependiendo de quiénes estén involucrados en su desarrollo, de cómo se dé el proceso, y de la participación de la gente. Por tanto, es fundamental contribuir al conocimiento de la población.

ANEXO 3 - Informe Taller

El Workshop: “Estándares Internacionales de Sustentabilidad para la Hidroelectricidad y Posibilidades de Implementación en Chile”, se desarrolló el 30 de Julio de 2015 entre las 15:30 y 18:00 horas, en el Salón Carlos Pezoa del Hotel Neruda, ubicado en Avenida Pedro de Valdivia 164, Providencia, Santiago.

Asistieron al Workshop 10 personas, representantes de los sectores público, privado, academia y ONG.

El Workshop consistió en una discusión abierta acerca de cómo poder seguir adelante con la implementación de estándares en Chile. Para ello, el Dr. Claudio Meier se refirió a las principales interrogantes que debían analizarse durante la discusión, las que corresponden a:

- Cómo visualizamos un sistema (a nivel país, cuenca) hidroeléctrico sustentable.
- Cómo visualizamos proyectos individuales sustentables.
- Qué rol cumplen los estándares en la sustentabilidad.
- Qué tipo de estándares (por disciplina? específicos para la hidro? por tipo de central?).
- Qué tipo de herramientas para medir cumplimiento.

Para llevar a cabo esta discusión, se conformaron dos grupos de trabajo. El primero de ellos estuvo integrado por:

1. Constanza Pantaleón, AGG.
2. Ian Nelson, APEMEC.
3. Luca Mao, Universidad Católica.
4. Lars Ødegård, Statkraft Noruega.
5. Florencia Ortúzar, AIDA.
6. Marcelo Olivares, Universidad de Chile.

El segundo grupo estuvo integrado por:

1. Juan Pablo Orrego, Ecosistemas.
2. Carolina Morales, Ministerio del Interior.
3. Colombina Schaeffer, Chile Sustentable.
4. Cameron Ironside, IHA.

El equipo de trabajo del presente estudio también participó en las mesas de trabajo, para guiar y catalizar las discusiones.

A continuación se presentan las principales conclusiones planteadas por los integrantes del primer grupo de trabajo:

- Hay consenso en que los estándares sí contribuirían a la sustentabilidad de la hidroelectricidad en Chile, pero no lo hay respecto del carácter que tendrían que tener los estándares. No hay claridad si éstos deben ser voluntarios o normativos, o si deben estar orientados a favorecer a la empresa privada para desarrollar mejor sus proyectos, o deben contribuir a facilitar la relación y entendimiento entre las comunidades y los desarrolladores de proyectos.
- Debería modificarse la forman en que se entregan y administran y administran los derechos de agua, de manera que puedan servir como un instrumento para negociar, en una situación más igualitaria entre las comunidades y los desarrolladores de proyectos.
- El Estado debería otorgar licencias para operar centrales hidroeléctricas, con una cierta duración, las que serían renovables bajo ciertas condiciones.

Por otra parte, las conclusiones resumidas de la discusión del segundo grupo de trabajo son las siguientes:

- La discusión sobre estándares de sustentabilidad para la hidroelectricidad debe partir reconociendo que el sistema legislativo chileno requiere de cambios constitucionales, particularmente en relación con la Ley Eléctrica, el Código de Agua, los derechos de aguas y la Ley de Glaciares.
- Más que discutir si se necesitan o no estándares, se debería centrar la discusión en el proceso de construcción de estándares. Dicho proceso debe ser participativo, y en ese sentido, el Ministerio de Energía debería ser capaz de generar contextos locales de trabajo, que permitan conocer y captar los intereses de las comunidades.
- Se discute el hecho de que la Agenda de Energía plantee que la hidroelectricidad será clave en el desarrollo energético del país. Antes de asumir esto, debería plantearse el modelo de desarrollo del país, y no pensar en seguir generando más energía para sustentar un modelo exportador de materias primas.

ANEXO 4 - PAUTA DE LA ENTREVISTA

Se hace notar que las preguntas de la entrevista son sólo una pauta y que la conversación puede extenderse más en algún punto que en otro. El énfasis de cada una de las preguntas tiene que ver con el perfil del entrevistado, más aún si se trata de una persona conocida. Las preguntas a continuación no se plantearán directamente, para evitar respuestas del tipo SÍ o NO, sino que, por ejemplo, se consultará en cada caso con formulismos del tipo:

¿Cuál es su opinión respecto del tema?
¿Cómo cree usted que esta materia evolucionará?
¿Qué piensa al respecto?

a.- Grado de conocimiento del entrevistado respecto a estándares, protocolos, certificaciones, estrategias, aspectos normativos u otros instrumentos que regulen el funcionamiento del sector hidroeléctrico;

1. ¿Conoce alguna iniciativa (estándares, protocolos, normativa, etc.) que favorezca la sustentabilidad del sector hidroeléctrico?

2. ¿Considera necesaria la aplicación de este tipo de iniciativas al sector hidroeléctrico?

b.- Casos concretos de aplicación que conozca el entrevistado, tanto a nivel nacional como internacional, sus objetivos y principales resultados;

3. A nivel “nacional” ¿Conoce casos concretos de aplicación de iniciativas que favorezcan la sustentabilidad del sector hidroeléctrico?

4. A nivel “internacional” ¿Conoce casos concretos de aplicación de iniciativas que favorezcan la sustentabilidad del sector hidroeléctrico?

5. ¿Qué experiencia o aspecto “internacional”, relacionado con la sustentabilidad del sector hidroeléctrico, sería importante de considerar o replicar para el caso chileno?

6. ¿Cómo se aplican y verifica el cumplimiento de los estándares?

c.- En el ámbito de su desempeño profesional y de la institución u organización a la cual representa, y si corresponde, su experiencia en diseño e implementación de estándares de sustentabilidad u otros similares, aspectos positivos y negativos asociados, brechas identificadas, cual es el estado del arte de su institución u organización respecto de estas materias;

7. ¿De qué manera, la institución u organización a la cual representa, contribuye a la sustentabilidad del sector hidroeléctrico?

8. ¿En la institución u organización a la cual representa, existen normas o reglas, que permitan el desarrollo de políticas en beneficio de la sustentabilidad?

9. ¿Qué aspectos deberían ser considerados en la evaluación de un proyecto hidroeléctrico sustentable?

10. ¿Estándares integrales o por área, tipo y tamaño de proyectos hidroeléctricos?

d.- En un ámbito más estratégico, porqué sería necesaria la implementación de estándares al sector hidroeléctrico y cuáles serían algunas de sus consecuencias, a su juicio, deben ser estos estándares voluntarios o de carácter vinculante;

11. ¿Considera necesaria la implementación de estándares que favorezcan la sustentabilidad del sector hidroeléctrico en Chile?

12. ¿Qué aspectos habría que mejorar para poder implementarlos en Chile?

13. ¿Cuáles serían los costos y beneficios de su aplicación en Chile?

e.- Por último, cómo cree usted que una política energética para el sector hidroeléctrico debe recoger o incorporar los estándares de sustentabilidad. Tiempo estimado, 45 a 60 minutos.

14. ¿Cuáles son las acciones inmediatas que propone para fortalecer la sustentabilidad del sector hidroeléctrico, dentro de la institución u organización a la cual representa?

ANEXO 5 - Planificación Estratégica para el Desarrollo Hidroeléctrico Experiencias Internacionales

Introducción

Chile tiene un sector eléctrico fuertemente desregulado (Rudnick, 1994). Como se destacó en el cuerpo del presente informe, son los proponentes de los proyectos hidroeléctricos quienes deciden su ubicación, diseño y tecnología, basándose en su factibilidad técnica y económica. La operación la determinan luego los centros de despacho de carga, basándose en minimizar el costo económico de generación, pero sujeto a restricciones técnicas que, a su vez, dependen de la tecnología escogida por el proponente.

A lo anterior, debe sumársele el hecho de que el SEIA no evalúa alternativas de proyecto, sino que solamente el diseño propuesto inicialmente por el titular (González, 2011). Se concluye que, con el marco administrativo actual, la única forma de mejorar el desempeño socio-ambiental de la hidroelectricidad en Chile es a escala del proyecto individual, vía el proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA), el cual descansa en la estrategia de mitigar los impactos de un proyecto (esto es, lugar, diseño y tecnología) seleccionado *a priori* (Nelson, 2013; Hartmann *et al*., 2013, p.5).

Goodland (1997) y Brismar (2004) destacan algunas de las limitaciones de este enfoque a la escala de proyecto. Su mayor debilidad radica en que el proceso de EIA interviene después que ya se han tomado la mayoría de las decisiones importantes en torno al proyecto; al estar escogidas su ubicación, diseño y tecnología, queda determinada la mayoría de los impactos socio-ambientales relevantes que tendrá el proyecto, por lo que los efectos que podría lograr el proceso de EIA serán menores. Por lo demás, WCD (2000) plantea una serie de condiciones bastante estrictas para que las estrategias de mitigación puedan siquiera tener efectos positivos, aunque éstos sean modestos.

Desde fines de la década de 1960, ha surgido un gran cuerpo de literatura sobre cómo minimizar o mitigar los impactos ambientales de proyectos de presas y de centrales hidroeléctricas, a la escala del proyecto (revisado en el Anexo 6). En la década de 1990, y con más fuerza, en la del 2000, surgen una serie de estándares de sustentabilidad para el sector, los que fueron revisados en su mayoría en el Capítulo 2. Varios de estos trabajos, por ejemplo WCD (2000; véase también Acápite 3.4.3, Ficha 6), Ledec y Quintero (2003) y el análisis de “fase temprana” en el Protocolo de Evaluación de Sustentabilidad en la Hidroelecticidad (IHA, 2010; veáse también el Acápite 3.4.3, Ficha 2), destacan la necesidad de considerar los proyectos dentro de un contexto mayor. Sin embargo, la mayoría de las aproximaciones para intentar mejorar el desempeño ambiental de la hidroelectricidad siguen siendo en gran medida a la escala del proyecto individual.

El punto clave es que la única forma de lograr mayor sustentabilidad socio-ambiental para el sector hidroeléctrico como un todo, no puede sólo basarse en mejorar proyectos individuales, sino que debe tener una visión integrada, sea a la escala de cuenca hidrográfica, de sistema eléctrico (por ejemplo, el SIC), o bien nacional. En efecto, como explica muy bien la WCD (2000), pero sobre todo Goodland (1997) y Hartmann *et al*. (2013), al planificar estratégicamente a la escala de sistema, se tiene mayor flexibilidad que con los enfoques de proyecto individual para evitar conflictos, logrando un conjunto de proyectos hidroeléctricos que, como un todo, permitan cumplir con metas de

generación eléctrica, manteniendo una serie de otros usos económicos y valores socio-culturales y ambientales. En otras palabras, la planificación a la escala de sistema permite lograr o acercarse a un óptimo, en que se maximice la suma de valores económicos, sociales, y ambientales en una cuenca, región, o país.

En este Anexo, se revisan brevemente tres experiencias internacionales en EE.UU, Noruega y Vietnam, que muestran el potencial que tiene la planificación estratégica (o "a la escala de sistema") para lograr un mejor desempeño socio-ambiental de la hidroelectricidad. Esta revisión no pretende ser exhaustiva. No cubre, por ejemplo, el completo análisis sectorial efectuado por el Gobierno de Nepal (NEA-CIWEC, 1996), ya que estos informes son documentos internos. En ese caso, partiendo de un inventario de 132 sitios potenciales para generación de hidroelectricidad, y tras efectuar una selección gruesa, primero, y luego más fina, se llegó a los siete proyectos que fueran económicamente factibles, pero que la vez tuvieran los menores impactos ambientales y sociales (Goodland, 1997, p. 81).

El Acta Legal de Ríos de Maine de 1983

Este caso de estudio es interesante porque representa probablemente la primera aplicación de un enfoque de sistema para planificar el desarrollo hidroeléctrico, en este caso de un estado de los EE.UU. Está descrito en el trabajo de Sullivan y Giffen (1985).

A fines de la década de 1970 y como está sucediendo hoy en Chile (Varas *et al*., 2013; Nelson, 2013), el estado de Maine se veía enfrentado a una creciente conflictividad en torno al desarrollo de nuevos proyectos hidroeléctricos. Si bien era necesario aumentar la generación de energía, también había un reconocimiento creciente de los demás valores asociados a los ríos. El entonces gobernador del estado de Maine decidió entonces proponer dos iniciativas: por un lado, aprobó en 1981 una Política Energética para Maine, que disminuyese las regulaciones a proyectos hidroeléctricos "que tuvieran sentido", pero que también protegiera tramos de ríos:

> "El Departamento de Conservación, trabajando con actores interesados de los sectores ambientalista, económico, energía y otros apropiados, debe identificar tramos de río en el estado que provean oportunidades recreacionales o valores naturales únicos, y desarrollar una estrategia para la protección de tales áreas, que sea entregada al Gobernador" (citado en MDC y USDI-NPS, 1982)

Por otro lado, ordenó iniciar un estudio (MDC y USDI-NPS, 1982) para identificar tramos de ríos, ríos, y cuencas que tuvieran alto valor recreacional y ambiental, de modo de proponer estrategias para su conservación. El objetivo de este estudio, llevado a cabo por el Departamento de Conservación del Estado de Maine, y la "Mid-Atlantic Office" del Servicio de Parques Nacionales, Ministerio del Interior de los EE.UU., tuvo dos facetas: la primera, definir un listado de ríos con características naturales y recreacionales únicas, identificando y documentando recursos importantes relacionados con los ríos, para luego hacer un ranking con los ríos del estado en distintas categorías, según su valor compuesto; la segunda, identificar qué acciones puede tomar el estado para gestionar, conservar y –donde sea necesario- mejorar los recursos fluviales del estado, de modo de proteger aquellas cualidades identificadas como importantes.

El estudio concluyó que, de los 51.200 km de ríos y esteros con caudal permanente en el estado, 6.870 km de ríos y tramos de río tienen valores naturales y recreacionales significativos. Dentro de tales recursos importantes se mencionan, entre otros: (i) gargantas, saltos de agua y secuencias de rápidos identificados como características excepcionales geológicas y/o del paisaje, con importancia a la escala estatal; (ii) corredores fluviales que proveen hábitat para diversas poblaciones de plantas con problemas de conservación, a la escala estatal y nacional; (iii) tramos de río con hábitat significativo para especies en el listado federal de especies amenazadas o en peligro de extinción, como el esturión de nariz corta y el águila calva; (iv) ríos con pesca deportiva de alta calidad para salmón atlántico y trucha (o salvelino) de arroyo; (v) el estado posee la única cuenca en los EE.UU. que aún tiene una población natural de salmón atlántico, que remonta a desovar; (vi) tres ríos que en conjunto representan un 60% de la pesca comercial del *alewife*, una alosa o sábalo de tamaño pequeño; (vii) los únicos dos tramos de rápidos clase V, así como el tramo más largo de rápidos clase II a IV en toda la región de Nueva Inglaterra; (viii) las rutas más largas y más populares en todo el noreste de EE.UU. para efectuar viajes en canoa, y más de 4.000 millas de otros ríos adecuados para navegantes de todos los niveles de habilidad.

El estudio destacó que, a la fecha de su ejecución, aún existía la posibilidad de proteger varios ecosistemas de ríos o cuencas enteras en Maine, algo sin paralelos en el Noreste de los EE.UU. Estos ríos o cuencas se caracterizaban por la ausencia, en general, de embalses artificiales de gran tamaño, un desarrollo mínimo del corredor fluvial, un alto grado de interdependencia (conectividad) hidrológica y ecológica, y una calidad consistente de los recursos en todos los segmentos que los componen.

Destacando los potenciales conflictos entre el desarrollo hidroeléctrico y estos ecosistemas con alto valor, y reconociendo a la vez el apoyo a medidas para conservar y gestionar adecuadamente los recursos fluviales de Maine, el estudio concluye que “una aplicación coordinada de diversos programas, consistentes con distintos objetivos de gestión para distintos ríos, resultaría en beneficios económicos significativos”.

Sobre la base de la Política Energética del Estado de Maine, y a la luz de los resultados del estudio de ríos, en 1982 el Gobernador Joseph Brennan promulgó un decreto protegiendo 16 tramos de ríos, con un total de 1.770 km, incluyendo la prohibición de construir nuevas presas, así como el requerimiento de que cualquier modificación de los proyectos existentes fuese consistente con la protección de los valores especiales identificados en el estudio para ese tramo. Ese mismo año, la Oficina de Recursos Energéticos del Estado de Maine publicó un Plan Comprehensivo para la Hidroelectricidad, identificando 340 MW adicionales de potencia (un 50% de la capacidad instalada en ese instante) que podían desarrollarse, en consistencia con la protección de los 16 tramos.

La protección de los 16 tramos de ríos, en conjunto con las nuevas políticas para la regulación y planificación del desarrollo hidroeléctrico, se formalizaron legalmente en una ley estatal, la *“Maine Rivers Act”* (Ley de los Ríos de Maine) de 1983. Brennan resumió esta ley como “un plan comprensivo para el desarrollo hidroeléctrico, que tendría valor tanto para la industria hidroeléctrica como para el público, al alejar a los proponentes de proyectos de aquellos ríos escénicos con valor recreacional excepcional, y llevarlos hacia tramos que sí pueden desarrollarse, sin las demoras causadas por controversias acaloradas.”

Por su parte, Sullivan y Giffen (1985) sugieren que podría servir de modelo para otras regiones en el camino de planificar el desarrollo hidroeléctrico:

> "La hebra que unifica las muy variadas acciones de planificación e implementación en la política de ríos de Maine es el balance. No llama a sacrificar el crecimiento económico en pos de la conservación ambiental. Al contrario, al evaluar las necesidades de largo plazo de Maine en cuanto a hidroelectricidad, ponderar cuidadosamente los efectos que tendrán tales demandas sobre los ríos de Maine, identificar los mejores usos para tramos de río individuales, y proveer mecanismos para resolver los conflictos, esta política reconoce que todos los usos beneficiosos pueden integrarse armoniosamente….Al no tener una guía clara respecto de aquellos ríos de Maine donde la hidroelectricidad no es deseable, los proponentes habían gastado tiempo y dinero en proyectos que nunca podrían construirse… Con la dirección provista por la Ley de Ríos de Maine, ahora los proponentes de proyectos pueden enfocar sus esfuerzos a sitios donde es menos probable que la hidroelectricidad se tope con problemas infranqueables".

Hartmann *et al*. (2013) indican que Maine ha seguido mejorando la gestión de la hidroelectricidad, con una iniciativa de gran escala para restaurar las migraciones de varias especies de peces en el río Penobscot, el más grande del estado. Las poblaciones habían disminuido drásticamente tras la construcción de varias presas a comienzos del siglo XX, y los intentos de mejorar la situación construyendo obras individuales para el paso de peces no habían servido de mucho. El año 2005, se negoció un acuerdo histórico entre la compañía hidroeléctrica, el pueblo Penobscot (nación originaria), los órganos del Estado, y las ONG ambientalistas: para permitir el paso de organismos, se desmantelarán dos presas, y otra será *by-passeada* por una obra de paso imitando un cauce natural. El pronóstico es que las poblaciones de peces migratorios, por ejemplo de alosas, debieran aumentar de unos pocos cientos de individuos hasta más de dos millones.

Para compensar la pérdida de generación, se efectuarán mejoramientos en otras centrales hidroeléctricas, con lo cual se mantendrá, o incluso aumentará la energía generada. El ejemplo de la cuenca del Penobscot ha llevado, incluso, a que muy recientemente (Owen y Apse, 2015), se plantee la posibilidad de hacer intercambios de presas, de modo de lograr mayores beneficios económicos a un menor costo ambiental:

> "Al intercambiar menores exigencias ambientales y una mayor generación de energía en algunos lugares, por la eliminación de represas y otras mejoras ambientales en otros, este proyecto resultará en una notable mejoría ambiental sin pérdida alguna de hidroelectricidad" (Owen y Apse, 2015).

Por cierto, en el caso chileno se tiene más potencial por desarrollar que en el caso de Maine, por lo que los beneficios de aplicar planificación estratégica podrían ser aún mayores (en la mayoría de las cuencas, se construirían los conjuntos más adecuados u óptimos de proyectos, en vez de tener que desmantelar proyectos y compensarlos con mejoras en otros). En su conclusión, Hartmann *et al*. (2013) indican que el caso de Maine demuestra que un enfoque a la escala de sistema puede entregar un conjunto más amplio de soluciones para lograr un balance entre energía y recursos fluviales, que lo se podría lograr a la escala de proyectos individuales.

El Plan Maestro de Noruega

En el caso de Maine recién descrito, se planificó tomando en cuenta la necesidad de mayor generación hidroeléctrica, así como el valor natural y recreacional de los tramos de ríos. Con anterioridad, en 1981 en Noruega, se había iniciado un ejercicio de mayor amplitud: el Plan Maestro para los Recursos Hídricos (*Master Plan for Water Resources*), descrito en Ministerio del Ambiente de Noruega (1985) y Thaulow (1991).

Entre 1906 y 1980, considerando cada proyecto de manera individual, las autoridades noruegas habían entregado licencias para desarrollar centrales hidroeléctricas en más de 500 sitios. De un potencial hidroeléctrico total de 208 TWh, Noruega había desarrollado entonces un total cercano a 106 TWh, un poco más de la mitad, correspondientes a más de un 98% de su consumo de electricidad. A su vez, Noruega tiene la proporción más alta de incidencia de la electricidad en la matriz primaria, alcanzando ésta en torno al 40%; el desarrollo hidroeléctrico ha sido una fuente energética fundamental en este país, sin embargo, hasta esa fecha, había ocurrido sin disponer de un plan coordinado a la escala nacional.

Si bien en un inicio los ríos se consideraban como una fuente casi ilimitada de energía, al transcurrir el tiempo y tal como está ocurriendo hoy en Chile, fueron surgiendo otros usuarios e intereses, entre los cuales está la conservación. Inicialmente, se argumentó que las caídas de agua con mayor valor escénico no debían entubarse. Gradualmente, la recreación también pasó a ser un factor importante, sobre todo la pesca recreativa del salmón. A las anteriores, se sumaron consideraciones acerca de la calidad del agua potable, necesidades de riego, uso de los cauces para dilución de aguas residuales, etc., lo cual obligó a un ejercicio comprensivo de planificación, de modo de satisfacer las necesidades de los demás usuarios.

En 1981, al darse cuenta que ocurrían crecientes conflictos debido al desarrollo sin coordinación de su hidroelectricidad, el Ministerio del Ambiente noruego consideró necesario planificar la explotación de parte del potencial remanente, dentro de un marco mucho mayor, que incluyera los intereses de todos los demás usuarios de los recursos hídricos y ríos, además del sector energético.

Así nació el “Plan Maestro para los Recursos Hídricos” (Ministerio del Ambiente de Noruega, 1985), cuyo objetivo inicial fue que, en la planificación futura hidroeléctrica, y en los procedimientos administrativos para obtener licencias para generar hidroelectricidad, se enfatizara primero desarrollar aquellos cauces que fuesen más favorables, tanto desde el punto de vista económico como ambiental. El informe al Parlamento noruego se presentó en 1985, considerándose una primera revisión en 1987, y una segunda en 1991.

El Plan Maestro cubrió sitios con un potencial total de 40 TWh. En su primera versión, consideró un total de 540 alternativas para 310 proyectos hidroeléctricos distintos. En la propuesta al Parlamento para ejecutar el Plan, el gobierno noruego aprobó el siguiente objetivo general para el Plan Maestro: “Presentarle al Parlamento una propuesta para agrupar proyectos hidroeléctricos para su futura consideración para darle licenciamiento. Debe dársele prioridad a aquellos proyectos más favorables tanto desde el punto de vista económico como ambiental. El Plan debe también proveer una fundación para decidir qué cursos de agua debieran usarse para otros propósitos que la hidroelectricidad.”

El gobierno noruego indicó que se trataba de un plan nacional para la gestión de los ríos con respecto a su potencial uso para generar hidroelectricidad, con un enfoque integrado y ecosistémico. Una de sus bases era que aquellos cursos de agua con recursos hidroeléctricos explotables económicamente, y que involucraran problemas relativamente menores en relación con otros usuarios, debían considerarse primero al otorgar licencias de operación. Inicialmente, el gobierno fue enfático en señalar que no se trataba ni de un plan de protección ni de un plan de desarrollo. Sólo proveía un marco administrativo para tomar decisiones posteriores mediante el mecanismo de otorgamiento de licencias. El plan indicó qué proyectos debían considerarse primero al otorgar licencias, y también especificó qué cursos de agua debían preferiblemente reservarse para otros usos que no fueran la hidroelectricidad.

El plan consideró 16 tipos de uso o áreas temáticas distinta: hidroelectricidad, conservación de la naturaleza, recreación, vida silvestre, abastecimiento de agua, protección contra la contaminación (dilución), preservación de monumentos antiguos, agricultura y forestación, crianza de renos (importante para los Sami, pueblo originario de Noruega – también conocidos como Lapones), prevención de crecidas y de la erosión, transporte fluvial, formación de hielo/temperatura del agua en invierno, clima, mapeo y datos, y economías regionales.

Para cada alternativa de proyecto considerada en el Plan Maestro original, se evaluaron los efectos sobre cada una de las áreas temáticas, utilizando la misma escala, entre -4 (consecuencias negativas muy serias) y +4 (impactos positivos muy grandes). Si bien se reconoció que era difícil, sino imposible, comparar estas 16 dimensiones entre sí, en algunos casos se pudieron comparar los efectos en términos monetarios; en la mayoría de los casos, sin embargo, los impactos tuvieron que expresarse usando términos cualitativos. Además, para cada proyecto tuvo que hacerse una ponderación de la importancia de cada uso o valor afectado, lo que se hizo en base a los comentarios recibidos de la participación ciudadana.

De esta forma, las 540 alternativas de proyecto se agruparon en ocho categorías ambientales, desde las que causaban el menor daño ambiental, hasta aquellos proyectos más controversiales. Se hizo una clasificación separada para tomar en cuenta los impactos sobre la economía regional que tenían los proyectos, y también se hizo un ajuste para considerar el tamaño de cada proyecto, de modo de no subestimar la contribución de los grandes proyectos. Como resultado de todo este proceso de clasificación, los proyectos se priorizaron en 16 grupos: los proyectos del grupo 1 (el más deseable) debieran realizarse antes que los del grupo 2, y así sucesivamente. Sin embargo, políticamente era demasiado tener 16 grupos, por lo que éstos fueron finalmente condensados en sólo tres categorías:

- Categoría I: Proyectos que deben ser considerados inmediatamente para una licencia, de manera consecutiva, de modo de asegurar una disponibilidad adecuada de energía en los años venideros. En esta categoría quedaron las cinco primeras clases prioritarias, representando proyectos por un total de 11 TWh.
- Categoría II: Proyectos en ubicaciones que pueden usarse para hidroelectricidad u otros propósitos. Comprendía los grupos 6 al 8, con una potencia de 7 TWh.
- Categoría III: Proyectos que, a la luz de las alternativas técnicas evaluadas hasta ese momento, no se consideraron relevantes para desarrollo hidroeléctrico, debido al amplio grado de conflicto con otros usuarios o bien al alto costo de desarrollo.

Esta categoría incluyó a los grupos 9 al 16, representando del orden de 19 TWh anuales de energía generada.

La base de información para llevar a cabo el Plan Maestro fueron 285 informes para proyectos individuales, preparados en colaboración con los planificadores locales, los proponentes de los proyectos, y varios grupos de actores interesados. Estos informes se enviaron a las municipalidades, compañías eléctricas, y organizaciones locales, para que los comentaran. Se consideró particularmente importante el asegurar que todas las partes interesadas tuvieran la oportunidad de leer los informes y emitir sus comentarios. Este proceso fue comprehensivo, por lo que requirió una gran cantidad de trabajo.

Sobre la base de todos estos informes, considerando los comentarios recibidos y evaluaciones profesionales adicionales, se preparó el informe principal en 1984, el cual fue también distribuido a todas las partes interesadas o afectadas, para comentar.

Las conclusiones del equipo de trabajo respecto de la implementación del plan son relevantes. Citando textualmente a Thaulow (1991):

- El primer y más importante instrumento es la información respecto del Plan. A todos los grupos de usuarios debe entregárseles información comprehensiva, que sea fácilmente entendible.
- Pueden usarse instrumentos económicos para llevar a cabo proyectos en los cuales, por motivos económicos u otros, el dueño de la caída de agua (entiéndase, del derecho de agua) no esté interesado en desarrollarlos.
- También es un instrumento alternativo el expropiar los derechos, si lo anterior falla.

Como resultado de la aplicación de este Plan Maestro, y sus enmiendas posteriores, Noruega preservó ríos por un total de 45 TWh, mediante una ley aprobada en el Parlamento, los que no pueden ser desarrollados. Para sitios que suman 5 TWh y que no fueron preservados, se han rechazado de todas maneras las solicitudes, mientras que en los 27 TWh restantes sí se pueden obtener licencias para generación. Así, en el horizonte futuro, cuando se hayan desarrollado estos proyectos, Noruega habrá desarrollado el 75% de su potencial hidroeléctrico total, y preservado a perpetuidad del orden del 25%, manteniendo una proporción mucho mayor de los demás usos y valores que si no se hubiera llevado a cabo este ejercicio de planificación a la escala nacional.

Evaluación ambiental estratégica para hidroelectricidad sustentable en Vietnam

A pesar de la distancia, y de las diferencias económicas y políticas entre Chile y Vietnam, se considera que este caso piloto es relevante, debido a que es reciente, concierne a un país en vías de desarrollo, y al hecho que hay varias similitudes entre ambos casos, en cuanto a los actuales impactos socio-ambientales causados por el sector de generación de electricidad, la falta de capacidad para planificar e implementar un desarrollo sustentable del sector hidroeléctrico, el balance entre termo e hidroelectricidad, y las brechas en cuanto a conocimiento y datos. Además, la complejidad de los enfoques aplicados en Vietnam supera con creces a las experiencias de Maine y Noruega, y representa el estado actual de la EAE.

La Ley de Protección del Ambiente de Vietnam fue revisada el 2005, entrando en vigor el 2006. Obliga a efectuar Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) para los siguientes casos: estrategias, planes y planificación del desarrollo socio-económico nacional; estrategias y planes de desarrollo sectoriales a la escala nacional; estrategias y planes de desarrollo socio-económico para provincias o regiones; planes para uso del suelo, protección de los bosques y desarrollo; planes de explotación y uso de otros recursos naturales en áreas interprovinciales o interregionales; planes para desarrollo de regiones económicas clave; y documentos de planificación para cuencas hidrográficas interprovinciales (Dusik y Xie, 2009).

Antes de aprobar esta nueva Ley Ambiental, se llevaron a cabo una serie de experiencias piloto en EAE, la mayoría de las cuales ocurrió a la forma de evaluaciones *ex-post*. El que no fueran aún obligatorias redujo su efectividad, así como su capacidad de influir en los procesos de toma de decisiones. La mayor parte de estas evaluaciones usaron técnicas propias de las EIA, enfocándose en medidas de mitigación en vez de usar intervenciones a nivel estratégico (ICEM, 2006); en otras palabras, se enfocaron a la escala de los proyectos individuales y de las soluciones *post-hoc*.

Entre el 2006 y el 2007, tras la entrada en vigencia de la Ley, y con la colaboración de una serie de agencias de desarrollo internacional (el Banco de Desarrollo Asiático ADB, Sida de Suecia, la GTZ alemana, SEI de Suecia, entre otras), se iniciaron varias EAE en relación a planes de desarrollo socio-económico, planes para el uso del suelo, y planificación de la hidroelectricidad. En este trabajo se revisa principalmente la EAE para el desarrollo de hidroelectricidad sustentable en Vietnam (SIE, 2008), un esfuerzo a la escala nacional, y la EAE del Plan de Desarrollo Hidroeléctrico para la Cuenca del Río Vu Gia-Thu Bon, Provincia de Guang Nam (ICEM, 2008).

EAE para la Cuenca del Río Vu Gia-Thu Bon

En este último trabajo se evaluaron más de 60 proyectos hidroeléctricos sometidos a consideración en la cuenca del Vu Gia-Thu Bon. Tras un proceso extenso de revisión y consulta respecto de 15 temáticas económicas, sociales y ambientales clave en relación al desarrollo sustentable en la cuenca, la EAE concluyó que la escala y la rapidez del desarrollo hidroeléctrico propuesto para la cuenca estaba a un nivel insustentable. El plan original dañaría las economías de las dos provincias afectadas, y tendría consecuencias negativas serias para los sistemas naturales de la cuenca, así como para los medios de vida, bienestar social y calidad de vida de las etnias minoritarias más afectadas.

Los siete principios fundamentales implementados en la EAE de la cuenca del Vu Gia-Thu Bon, que deben subyacer y guiar la implementación de su desarrollo hidroeléctrico, mejorando así la sustentabilidad y equidad del sector hidroeléctrico en la cuenca, son los siguientes (ICEM, 2008):

1. Ganancia económica neta a la escala provincial: el desarrollo hidroeléctrico debe dejar a las provincias de Guang Nam y Da Nang en un mejor pie.
2. El usuario paga: los operadores deben costear todos los costos ambientales y socio-económicos, directos e indirectos, de implementar el plan.
3. Uso múltiple: aquellos proyectos hidroeléctricos con embalses deben diseñarse y gestionarse para el uso múltiple de los recursos hídricos.

4. Seguridad de las operaciones: implementar regímenes de operación y arreglos institucionales que reduzcan las sequías y crecidas, y preparen contra desastres.
5. Ganancia neta de biodiversidad: evitar o minimizar el daño a la biodiversidad, e introducir medidas de compensación.
6. Ganancia neta en bienestar social y calidad de vida de las minorías: reducir la pobreza e incrementar la seguridad alimenticia en pueblos originarios afectados.
7. El principio de precaución: preocuparse de evitar la pérdida permanente de patrimonio provincial, que pudiese ocurrir al desarrollar demasiado rápido.

Se reconoce que estos siete principios deben expresarse de forma práctica a las escalas local, provincial, de cuenca, y nacional. En el EAE, los principios se aplicaron a cuatro preocupaciones estratégicas críticas asociadas con el desarrollo hidroeléctrico en la cuenca: (i) disponibilidad de agua; (ii) desarrollo económico de las dos provincias; (iii) integridad de los ecosistemas; y (iv) minorías. El EAE concluye con una serie de recomendaciones y sugerencias respecto de los arreglos institucionales que permitan una planificación integrada en la cuenca.

EAE para el desarrollo hidroeléctrico sustentable en Vietnam

En el contexto del Sexto Plan Nacional de Desarrollo Energético (PDP VI), el Ministerio de la Industria y el Comercio (MoIT), con el apoyo del Stockholm Environment Institute (SEI), llevó a cabo una EAE piloto para el sector hidroeléctrico en Vietnam (SEI, 2008). La mayor parte del material que sigue proviene directamente de SEI (2008).

Entre 1990 y 2005, Vietnam creció a tasas del orden del 7 a 8%, mientras que el consumo de electricidad lo hizo a razón del 11,4% anual, por lo cual la expansión de la capacidad de generación es una prioridad para el gobierno. La hidroelectricidad juega un papel relevante: el 2008 era del orden del 37% de la potencia instalada, mientras que el carbón contribuía un 26%, el gas un 36%, y el petróleo un 2%. Por otra parte, la capacidad instalada de hidroelectricidad constituía sólo un 23% del potencial técnico disponible. ¿Cuánto del 77% restante debe desarrollarse? La EAE plantea que ello depende de tres aspectos: (i) el crecimiento futuro de la demanda; (ii) cuánto de este potencial puede desarrollarse de una manera que sea social, ambiental y económicamente deseable y sustentable; y (iii) cuáles son las fuentes alternativas de generación que están disponibles. Los planes de desarrollo del PDP VI indican que la mayoría de la capacidad factible se desarrollaría en los próximos 10 a 15 años.

Una EAE corresponde a un enfoque estructurado para integrar consideraciones ambientales y sociales en la toma de decisiones estratégicas, por ejemplo, al formular políticas públicas, planes y programas. Es un procedimiento importante, que se ha hecho cada vez más popular, y que muchos ven como un pre-requisito para alcanzar el desarrollo sustentable (SIE, 2008). Vietnam tiene una de las legislaciones más avanzadas en cuanto a EAE, pero hay serias restricciones de capacidad para lograr implementarla. SEI (2008) explica que la predicción de impactos juega un papel en la EAE, pero no es el único propósito; por ende, no se trata solamente de un proceso de salvaguarda ambiental, sino que, sobre todo, de una herramienta para apoyar la toma de decisiones estratégicas. Por lo anterior, no sólo se limita a analizar impactos potenciales, sino que involucra un proceso mayor de análisis de políticas y de apoyo a la toma de decisiones, incluyendo el planteamiento de objetivos, la generación de alternativas y escenarios, el análisis de

impactos, y la ponderación de las distintas alternativas, basado en múltiples objetivos de desarrollo.

La EAE piloto cubre la escala nacional, y apuntó a evaluar la contribución potencial que debiera hacer la hidroelectricidad al desarrollo de Vietnam, a través de un enfoque de planificación estratégica que balancee el desarrollo económico, la equidad social, y la sustentabilidad ambiental. Su objetivo fue optimizar la contribución de la hidroelectricidad sustentable al desarrollo nacional de Vietnam, hasta el horizonte 2025, considerando la mantención del crecimiento económico, pero también la reducción de la pobreza y la sustentabilidad ecológica. Similar a algunas experiencias chilenas, y si bien Vietnam ha logrado reducir rápidamente la pobreza, algunos de los lugares montañosos donde ocurriría desarrollo hidroeléctrico se cuentan entre los más pobres que persisten en el país, y con concentración de minorías étnicas, que tienen una incidencia mucho mayor de pobreza.

Es interesante destacar que fue una estrategia explícita de esta EAE piloto el depender completamente de las autoridades sectoriales de energía, y no de los ministerios y agencias encargados de la protección ambiental.

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes de cada una de las cinco fases involucradas en este ejercicio.

Fase 1: Especificación o alcances de la EAE

Esta fase investigativa o de exploración, dirigida a escoger cuáles son los temas estratégicos que deben incluirse en la EAE, se basó en consultas a actores relevantes, tanto individuos como instituciones clave en Vietnam. Su propósito es construir un consenso en torno a la situación actual, así como respecto de aquellos aspectos clave que deben incluirse en la EAE. En este proceso, se consideró a todas las agencias de gobierno, ONG, financistas y otros actores que fueran relevantes.

Las entrevistas y discusiones evidenciaron fuertes consensos respecto de algunos temas, y opiniones divergentes acerca de otros. Debe destacarse que las respuestas no siguieron de ninguna forma los intereses institucionales de los entrevistados: éstos discutieron cada tema basado en su propia importancia, y demostraron tener consciencia de la significancia estratégica más amplia que tiene la hidroelectricidad para Vietnam.

Consideraron que la hidroelectricidad tiene un rol importante que jugar en el desarrollo a largo plazo de Vietnam, así como la importancia de satisfacer la demanda creciente de energía, que refleja el crecimiento rápido del país. Algunos entrevistados consideraron que la hidroelectricidad es relevante para asegurar la seguridad energética nacional, al reducir la dependencia respecto de combustibles fósiles importados. Se destacó un amplio rango de compromisos; por ejemplo, hubo consenso en que los impactos negativos de la hidroelectricidad no se consideran del todo en el esquema de planificación actual, y que el equilibrio entre aspectos favorables a la escala del país e impactos negativos locales es una realidad que debe manejarse con reglas claras y justas.

Los resultados del proceso de consulta se presentaron en una asamblea con los actores clave, de la cual emergió un consenso en torno a cinco aspectos estratégicos:

i) La importancia de la hidroelectricidad para el **desarrollo económico** de Vietnam: Se consensuó la necesidad de planificar e implementar la hidroelectricidad de una manera balanceada y sustentable, pero también que ésta es esencial cuando se consideran las formas alternativas de generación. El consenso fue que debiera optimizarse el desarrollo hidroeléctrico sustentable, y que el EAE debiera ayudar a definir precisamente que se entiende por "hidroelectricidad sustentable."

ii) El uso efectivo y sustentable de los **recursos hídricos** se planteó como un aspecto clave para el desarrollo hidroeléctrico futuro, incluyendo la asignación de agua para otros usuarios en las cuencas, las sequías (que potencialmente podrían empeorar por el cambio climático, incluyendo efectos sobre la viabilidad de los esquemas hidroeléctricos), y la necesidad de incorporar una planificación y gestión integrada de los recursos hídricos.

iii) Los impactos sobre las **personas afectadas por los proyectos**, especialmente las minorías étnicas, así como las compensaciones. En particular, se plantearon los problemas con los procesos de relocalización, pero también los efectos más amplios sobre los medios de vida, los impactos de la pérdida de tierras y bosques, y los cambios culturales (más allá de las personas desplazadas).

iv) La mantención de la **integridad ecológica**, tanto en torno a la ubicación de los proyectos como hacia aguas abajo, reconociendo el impacto acumulativo de múltiples centrales en una misma cuenca. Si bien se consideró que todas las implicancias ambientales son importantes, el consenso fue que la mayoría ya se toma en cuenta en los procesos de EIA existentes; lo que se destacó como aspecto estratégico clave es el impacto a mayor escala y de largo plazo sobre la integridad ecosistémica.

v) Distintos aspectos en el **proceso de planificación de la hidroelectricidad**: muchos entrevistados concordaron en que no es posible considerar separadamente los aspectos estratégicos y el proceso con el que se planifica el desarrollo hidroeléctrico, ya que la naturaleza de los impactos, sean negativos o positivos, queda ampliamente determinada por éste último. Se mencionó la necesidad de equilibrar objetivos (sociales, económicos, y ambientales), así como de mayor participación y transparencia en la planificación. Se consideró importante que el desarrollo se haga conforme a las buenas prácticas internacionales.

Fase 2: Línea de base

La evaluación de línea de base (LB) contiene cuatro componentes: energía e hidroelectricidad, ambiental, hidrológica, y social/medios de vida. Se hicieron informes separados para cada componente, reflejando el conocimiento existente en Vietnam. Éstos entregan una base empírica para la preparación de escenarios y el análisis de impactos y ponderaciones. Se aseguró que los cinco aspectos estratégicos clave, identificados en la fase de alcances, quedaran reflejados adecuadamente en cada informe temático.

La **LB energética** provee una visión global del sector energía en Vietnam, con secciones detalladas respecto del sector hidroeléctrico, carbón, petróleo, gas, fuentes renovables nuevas, así como la identificación de las determinantes clave del desarrollo hidroeléctrico.

La **LB social** incluye secciones sobre las características demográficas, patrones de pobreza y medios de vida, la situación de las minorías étnicas, el marco institucional, y las

principales tendencias sociales, demográficas y de desarrollo, que tengan implicancias para un desarrollo sustentable de la hidroelectricidad.

La **LB ambiental** resume información sobre condiciones climáticas, recursos hídricos y ecosistemas acuáticos, tipos forestales y su condición, uso del suelo agrícola, tendencias en los sistemas naturales y calidad ambiental, principales zonas agro-ecológicas, así como una evaluación de los principales determinantes de estas tendencias.

La **LB hidrológica** incluye un análisis de los recursos hídricos y tendencias en las demandas por agua en aquellas cuencas que consideran futuros desarrollos hidroeléctricos (al 2025). También incorpora una evaluación de los cambios potenciales en la disponibilidad hídrica en la temporada seca, así como de los riesgos de inundaciones y potencial mitigación.

Fase 3: Evaluación de escenarios

En esta etapa se desarrollaron una serie de escenarios para el futuro desarrollo sustentable de la hidroelectricidad, partiendo con los patrones futuros de demanda identificados en el PDP VI. Los escenarios proveen una herramienta poderosa para identificar y luego evaluar futuros plausibles. En la EAE, el uso de escenarios se centró en evaluar las consecuencias sociales, ambientales y económicas al aceptar distintos niveles de desarrollo hidroeléctrico dentro del plan general de desarrollo energético.

Una consecuencia directa de lo anterior es que, en aquellos escenarios con menores niveles de desarrollo hidroeléctrico, debe reemplazarse esa capacidad de generación con otras fuentes no-hidroeléctricas. En el EAE, estas alternativas se definieron según sus costos.

El primer paso fue identificar, dentro de todos los proyectos propuestos en el PDP VI, aquellos cuya decisión final aún podía verse influida por los resultados del EAE. Se encontró un total de 21 esquemas hidroeléctricos en que la decisión aún podía cambiarse. Se definieron cinco escenarios, desde el Base, construyendo los 21 proyectos, progresando luego a escenarios con menor hidroelectricidad hasta llegar al quinto, en que no se construía ninguno de los 21 proyectos. Seguidamente, se definieron las fuentes alternativas de generación a incorporar a cada uno de los cuatro escenarios con menor hidroelectricidad, de modo de satisfacer la demanda al menor costo posible.

Teniendo la composición final de cada escenario, en términos de hidroelectricidad y fuentes alternativas, se evaluaron los riesgos e impactos totales (tanto positivos como negativos), sociales y ambientales. Esto corresponde a un aspecto clave de las EAE: al incorporar las fuentes alternativas, necesarias para reemplazarla, la hidroelectricidad no se trata de manera aislada, sino que como parte de la planificación energética general.

Con los riesgos e impactos evaluados, se determina, donde sea posible, la valoración económica de los costos y beneficios sociales y ambientales para cada escenario, reconociendo que hay impactos potenciales a los cuales no se les puede asociar un valor monetario. Todos estos costos se internalizan luego en la evaluación económica de cada proyecto, para cada escenario, efectuándose posteriormente una evaluación ponderada, considerando los aspectos estratégicos clave identificados en la etapa de alcances. Finalmente, el paso crítico consiste en internalizar los costos en la evaluación económica

general de los distintos escenarios, identificando acciones que reduzcan los riesgos y mitiguen los impactos de la hidroelectricidad sobre las personas y el ambiente.

En esta EAE, para elaborar los escenarios, se compararon los distintos proyectos en relación a criterios técnicos, económicos, ambientales y sociales, usando un índice de preferencia total (TPI) para *rankear* los proyectos. Un alto TPI indica un "buen" proyecto desde el punto de vista de su factibilidad económica y sus impactos socio-ambientales. El escenario base incorporó los 21 proyectos identificados en el PDP VI; la alternativa 1 reemplazó aquellos proyectos hidroeléctricos con un TPI<60 con generación térmica; la alternativa 2 hizo lo mismo para las centrales hidro con TPI<65; la alternativa 3 para las centrales con TPI<75; y finalmente, la alternativa 4 reemplazó las 21 centrales hidroeléctricas con energía térmica. Se hace notar que la alternativa 4 no se considera plausible, y sólo se incorporó con fines ilustrativos.

Los impactos de las alternativas a la hidroelectricidad, es decir, básicamente, de la generación térmica, se evaluaron en función de los costos directos de generación y de los impactos ambientales de la termoelectricidad, debidos a la polución atmosférica. Estos últimos incluyeron una valoración económica de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero también de aquellos contaminantes que tienen impactos principalmente a nivel local.

Fase 4: Análisis de los impactos

La metodología adoptada en la EAE para evaluar los impactos ambientales y sociales se enfocó inicialmente en los proyectos individuales. Luego, los impactos fueron agregados basándose en las distintas cuencas, pero también en los proyectos considerados en cada escenario. El análisis de impacto se basa en una interrogación rigurosa de los datos existentes, centrada en los componentes siguientes:

- Área embalsada en relación con los impactos sobre las personas desplazadas: esto incluye las superficies perdidas, en distintas categorías de uso, así como la evaluación de los impactos sobre las personas desplazadas. El área total sumergida en los 21 proyectos sería de 25.100 ha (4.230 de bosques naturales, 1.370 de plantaciones, 5.960 de tierras agrícolas, 740 de uso residencial, y 12.810 de pastizales, suelo desnudo y otros usos). Se estimó que el valor de las cosechas está en torno a USD 2.9 millones/año, y que el valor total de los bosques, contabilizando sus servicios ambientales, es de USD 72.4 millones. Con los 21 proyectos, se relocalizarían 61.600 personas, pero siete de ellos no requerirían desplazar gente y tres más sólo desplazarían a 650 personas, mientras que los cuatro con mayor relocalización sumarían 41.000 desplazados, dos tercios del total. Este aspecto es muy importante, ya que 90% de los desplazados son minorías étnicas, con tasas de pobreza que superan en más del doble al promedio nacional. Estas personas son altamente dependientes de su acceso a los recursos naturales como medio de vida, y la conexión cercana a los lugares donde viven es parte de su identidad cultural.
- Zona de influencia (ZI): el enfoque para evaluar impactos en la vecindad de los proyectos se basó en identificar una ZI en torno a la presa y/o el embalse, en donde ocurrirán la mayor parte de los impactos ambientales, así como los efectos sobre las comunidades locales (que no sean aquellos debidos a la relocalización). Se utilizó la herramienta SIG para calcular esta zona para cada proyecto, considerando la distancia y la altura desde su ubicación, para reflejar el "costo de acceso" a los recursos. Cuando fue posible, se asignó un valor económico a los impactos. Cuando

esto no era posible, se usó una escala cualitativa desde “bajo” hasta “severo”. Los impactos sociales en la ZI se evaluaron en relación a los impactos de cambios en el acceso a los recursos naturales y los mercados externos sobre los modos de vida de las poblaciones residentes. Se incluyó un análisis cualitativo adicional respecto de los potenciales impactos culturales y sociales. Los riesgos ambientales en la ZI se evaluaron considerando tres factores: cambios en el área forestada y calidad de los bosques, impactos sobre los ecosistemas fluviales, e impactos sobre la biodiversidad. Los primeros dos se evalúan según su valor como recurso, usando estudios de valoración y estimaciones del rol que juegan los bosques y los ríos en los modos de vida locales. Los impactos sobre la biodiversidad se evalúan de acuerdo a la presencia de especies vulnerables y/o nativas en la ZI, y a la proporción de áreas protegidas clave que están dentro de la ZI. Este análisis sugirió que hay 10 sitios (proyectos) con un riesgo significativo de daño a los recursos de biodiversidad, por lo que se sugirió establecer áreas protegidas, donde no existían, así como un plan para la biodiversidad, como parte de estos proyectos.

- Impactos más amplios: también se consideraron los impactos más allá de la zona de influencia, incluyendo evaluaciones de la contaminación del aire y de los cambios a la hidrología. Esto se hizo considerando estimaciones monetarias, cuando fuese posible. Además de los costos de polución del aire, un factor importante aquí es la mejora en la disponibilidad de agua durante el estiaje, para cada cuenca considerada (esto no se evaluó para cada proyecto individual), que resulta en un incremento total de productividad agrícola de USD 92 millones al año.

Fase 5: Ponderación y análisis de ventajas y desventajas

Este análisis guarda relación con la significancia que tienen los resultados del análisis de impactos (Fase 4) respecto de los aspectos estratégicos clave identificados en la fase de alcances de la EAE (Fase 1). Sus resultados son un insumo esencial al generar las recomendaciones de la EAE, que se discuten a continuación.

El análisis de los potenciales impactos sociales y ambientales de los distintos proyectos hidroeléctricos del PDP VI ha demostrado que incluir medidas de mitigación completas para estos impactos no compromete la factibilidad económica de ninguno de ellos. Debe hacerse una serie de cambios al proceso actual de planificación para el sector, asegurando que se incorporen plenamente los impactos sociales y ambientales. También se requieren cambios más amplios en las políticas públicas y los sistemas regulatorios, para asegurar que estos aspectos se integren en su totalidad dentro de la planificación e implementación de la hidroelectricidad en Vietnam.

Conclusiones generales de la EAE

El estudio demuestra el potencial que tiene la EAE como parte de un marco de planificación estratégica para el sector hidroeléctrico. Provee un mecanismo para evaluar y comprender el rango completo de riesgos potenciales para la gente y el ambiente, asociados a la hidroelectricidad, tanto en la zona inmediatamente vecina a los proyectos, como más allá. Entrega también una herramienta para identificar y evaluar las acciones de mitigación y compensación que sean más efectivas, desde la fase de planificación, incluyendo acciones para reducir los riesgos y compensar plenamente los impactos negativos cuando estos ocurren. La EAE provee un marco para internalizar los costos de los impactos sociales y ambientales, y de las medidas de mitigación, dentro de la evaluación de la factibilidad económica de centrales hidroeléctricas.

Además, cuando se lleva a cabo de manera participativa, la EAE provee un marco de modo de establecer consensos entre los actores relevantes, acerca de las formas más apropiadas de implementar medidas de mitigación sociales y ambientales, así como respecto del nivel de desarrollo hidroeléctrico que es más eficiente y sustentable dentro de la planificación general del sector energía. El enfoque planteado acá es parte importante del marco que permite construir consensos, entregándole objetividad y balance al sistema de toma de decisiones.

El efectuar un análisis económico, la EAE provee también una base para internalizar costos y beneficios que tradicionalmente han sido tratados como externalidades, lo cual provee una forma de comparar un rango completo de riesgos e impactos que pueden tener características muy distintas. A su vez, esto entrega una base para tomar decisiones objetivas respecto de cuáles son los niveles de desarrollo hidroeléctrico más deseables y sustentables. Al abordarse de esta manera, puede obtenerse el potencial completo de la EAE como parte de la planificación estratégica.

Esto es lo que diferencia a la EAE de los enfoques más tradicionales para tratar los aspectos ambientales y sociales, las EIA y las salvaguardas o estándares, que han mostrado ser poco efectivos para catalizar patrones más sustentables de desarrollo. Este ejemplo muestra que los tres principios que deben guiar a toda EAE son: (i) estar orientada a la toma de decisiones; (ii) ser balanceada; y (iii) basarse en evidencia, y pueden lograrse para el sector hidroeléctrico.

La evidencia y los análisis presentados en esta EAE no requirieron una cantidad significativa de datos nuevos; en la mayoría de los casos bastó con información fácilmente disponible en distintas fuentes de Vietnam. Este aspecto es esencial si ha de replicarse esta EAE dentro del contexto de las capacidades existentes. Sin embargo, hay un número de áreas en que la disponibilidad de mejores datos habría disminuido la incertidumbre de las conclusiones. Las EAE futuras pueden lograr análisis más adecuados mejorando los procesos de obtención de evidencia, pero esto puede lograrse en una forma incremental. Los análisis de este trabajo muestran que pueden obtenerse conclusiones efectivas en el marco de los datos existentes, lo cual mejora significativamente el potencial para institucionalizar plenamente la EAE dentro de los sistemas de planificación estratégica para Vietnam.

El uso de escenarios dentro de la EAE ha sido una herramienta analítica efectiva, que permite comparar las implicancias que tiene el usar distintas combinaciones de fuentes energéticas (hidroeléctricas o térmicas, en este caso) respecto de la sustentabilidad social y ambiental. Este es un aspecto esencial dentro de este enfoque: el sector hidroeléctrico no puede considerarse de manera aislada, puesto que cualquier decisión que se tome respecto del desarrollo hidroeléctrico debe considerar las alternativas a la hidroelectricidad.

La efectividad de la EAE como un mecanismo para la planificación estratégica del sector hidroeléctrico en Vietnam, el cual es inherentemente complejo y controversial, queda demostrada en este ejercicio. Se sugiere que el enfoque de EAE es transferible, tanto a otros sectores en Vietnam como para el sector de análisis y planificación de la hidroelectricidad en otros países.

Conclusiones respecto de los aspectos estratégicos clave

En la fase de alcances de la EAE se identificó una serie de aspectos estratégicos clave, respecto de los cuales se entregan ahora las conclusiones surgidas al aplicar la EAE en Vietnam.

El primer tema estratégico era la contribución de la hidroelectricidad al **desarrollo económico**. La EAE demuestra que el nivel de desarrollo hidroeléctrico planteado en el PDP VI es esencialmente deseable, en términos de su menor costo, para asegurar que las necesidades energéticas futuras de Vietnam sean satisfechas. Esto sigue siendo cierto incluso después de internalizar el rango completo de costos sociales y ambientales dentro del análisis económico, ya que los costos de fuentes de generación alternativas realistas son aún más altos. Por ende, queda demostrada la significancia de la hidroelectricidad para el desarrollo nacional.

La EAE sugiere también que la hidroelectricidad puede contribuir de otra forma, siempre que se tomen medidas adecuadas: puede catalizar el desarrollo de economías locales, en lugares que muchas veces tienen altos niveles de pobreza y marginación social. Esto no se puede dar por garantizado: la planificación de la hidroelectricidad necesita incluir medidas para aprovechar las oportunidades de desarrollo local. Cuando es el caso, la hidroelectricidad puede proveer beneficios significativos para las comunidades locales, con mejores accesos a los mercados externos, nuevas oportunidades en cuanto a modos de vida, y un mejor acceso a un rango de servicios.

La **relocalización de comunidades** es un aspecto clave y controversial; una consecuencia muchas veces inevitable del desarrollo hidroeléctrico. Las experiencias pasadas en mitigar sus impactos no han sido adecuadas si se comparan con las buenas prácticas internacionales. En esta EAE se ha demostrado que esto no tiene por qué ser así: es posible entregar medidas de mitigación y desarrollo que aseguren que las personas desplazadas terminarán en una mejor condición que la inicial. Esto involucra costos adicionales, pero en ningún caso de un nivel tal que tengan algún impacto sobre la factibilidad económica de los proyectos analizados. Esto también requiere voluntad política, y una combinación más efectiva con otros esfuerzos de desarrollo, pero será lograble cuando el sector hidroeléctrico reconozca sus obligaciones en cuanto a responsabilidad social.

Los **recursos hídricos** se verán inevitablemente afectados por el desarrollo hidroeléctrico, y muchos actores relevantes expresaron preocupación porque estos efectos no se considerarían en la planificación y operación de los embalses. En general, la gestión actual es sólo para maximizar la generación. Los análisis en esta EAE muestran que, a lo menos, es necesario considerar caudales ambientales mínimos, si se desea evitar impactos serios sobre la integridad ecológica hacia aguas abajo. El análisis también indica que aumentarían los beneficios en cuanto a protección contra las inundaciones y disponibilidad de agua de riego en estiaje, si se adoptaran regímenes de gestión multi-propósito.

Los impactos sobre la **integridad ecosistémica** son uno de los aspectos estratégicos clave. La EAE detecta que habrán impactos ineludibles en al menos tres áreas: recursos forestales, recursos acuáticos, y biodiversidad. En algunos casos, los impactos podrían ser severos, por lo que deben ponderarse en el proceso de toma de decisiones, tanto a la escala de la planificación estratégica, como para cada proyecto individual. El riesgo de

que ocurran tales impactos, sin embargo, se verá reducido significativamente si se adoptan medidas de mitigación con anticipación, con su costo internalizado en los costos del desarrollo hidroeléctrico. Esto implicará mayor interacción con los organismos públicos a cargo de los bosques, pesquerías, áreas protegidas, entre otros.

Mensajes clave de la aplicación de EAE al sector hidroeléctrico en Vietnam

Concluyendo, los siguientes son los mensajes clave que surgen de la aplicación de la EAE:

- Es una herramienta poderosa para analizar los impacto sociales y ambientales del desarrollo hidroeléctrico, y se puede integrar dentro del proceso general de planificación estratégica para el sector energía
- El nivel de desarrollo hidroeléctrico planteado en el PDP VI se puede justificar a la luz de las fuentes alternativas de energía, las que tienen mayores costos sociales, ambientales, y económicos.
- Los enfoques actualmente usados en Vietnam para tratar los impactos sociales y ambientales del desarrollo hidroeléctrico no son adecuados; se requerirán medidas más efectivas de mitigación y de compensación para hacerlo más sustentable.
- Es posible darle un costo monetario a la mayoría de estas medidas de mitigación social y ambiental, el que puede internalizarse en el análisis económico de los proyectos, sin comprometer su factibilidad económica o financiera.
- Existe la oportunidad de introducir impactos positivos de la hidroelectricidad en temas de gestión de los recursos hídricos, desarrollo agrícola, provisión de servicios y reducción de la pobreza, pero tales oportunidades no han sido reconocidas o exploradas.
- La mayoría de las medidas de mitigación debe introducirse de manera proactiva, antes del desarrollo del proyecto, de manera de reducir los riesgos de impactos negativos. Estas medidas no son efectivas si se introducen demasiado tarde.
- Es necesario desarrollar capacidad humana en muchas partes del sistema de planificación y desarrollo de la hidroelectricidad, para lograr el potencial de la EAE.
- Existen brechas de conocimiento e información, las que tendrán que reducirse si se desea integrar de mejor manera las consideraciones sociales y ambientales.
- Hay experiencias piloto exitosas en que se han compartido los beneficios del desarrollo hidroeléctrico. Esto permite relacionar de mejor manera al desarrollo hidroeléctrico con los procesos más amplios de desarrollo de los territorios donde se ubican los proyectos.

REFERENCIAS

Dusik, J., y J. Xie (2009). Strategic and Environmental Assessment in East and SouthEast Asia: A Progress Review and Comparison of Country Systems and Cases. Sustainable Development – East Asia and Pacific Region Discussion Papers, The World Bank, Washington, D.C.

González, G. (2011). Fortalecimiento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Chile: Lecciones de la Legislación Internacional. Natural Resources Defense Council, New York.

ICEM (2006). Strategic Environmental Assessment in the Greater Mekong Subregion - Status Report, International Centre for Environmental Management of the Asian Development Bank, GMS Environment Operations Centre, Bangkok,Thailand.

ICEM (2008). SEA of the Quang Nam Province Hydropower Plan for the Vu Gia-Thu Bon River Basin: Final SEA Report. Capacity Building in the Strategic Environmental Assessment of the Hydropower Sector in Vietnam (TA4713-VIE), prepared for the ADB, MONRE, MoIT and EVN, International Centre for Environmental Management of the Asian Development Bank, Hanoi, Vietnam.

MDC y USDI-NPS (1982). *The Maine Rivers Study: Final Report*. Maine Department of Conservation and US Department of the Interior, National Park Service.

Ministerio del Ambiente de Noruega (1985). *The Master Plan for Water Resources in Norway*. Report T-613, Ministry of the Environment, Oslo, Norway.

NEA-CIWEC (1996). *Medium Hydropower Study Project, Phase 1: Fine Screening and Ranking Report*, 6 volumes plus annexes and drawings. Vol.1: Main Report; Vol. 2: Technical Report; Vol. 3: Environmental and Social Analysis Report; Vol. 4: Technical Drawings of Projects; Vol. 5: Field Reconnaissance Report; Vol. 6: Inter-Agency and Public Consultation Report. Nepal Electricity Authority and the Canadian International Water and Energy Consultants, Kathmandu, Nepal.

Rudnick, H. (1994). Chile: Pioneer in deregulation of the electric power sector. *IIIE Power Engineering Review*, 14(6): 28-30.

Sullivan, M., y R.A. Giffen (1985).The Maine Rivers Policy. Proceedings of the Symposium on Small Hydropower and Fisheries. Pp: 315-320. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Thaulow, H. (1991). The Master Plan for Water Resources: A National Co-ordinated Plan for Not-developed Hydropower Resources in Norway. Document ENVWA/SEM.5/R.56, Seminar on Ecosystems Approach to Water Management, Oslo, May 1991, United Nations Economic Commission for Europe.

Ruef, A., y J. Markard (2006). Transfer of the GreenHydro Standard to Germany: Feasibility Study. A report from the CLEAN-E Project. Report prepared as part of the EIE project “Clean Energy Networkk for Europe (CLEAN-E). EAWAG, Kastanienbaum, Suiza.

ANEXO 6 – Revisión de medidas de mitigación de impactos ambientales a la escala del proyecto hidroeléctrico

Introducción

A nivel mundial, hay consenso en que los proyectos de desarrollo hidroeléctrico han generado considerable bienestar y amplios beneficios, pero a la vez han conllevado una serie de impactos socioambientales, los cuales han sido muchas veces inaceptables, y peor aún, innecesarios (WCD, 2000; Goodwin *et al*., 2006). Dentro de estos impactos, los ambientales pueden ser ecológicos, afectando la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas fluviales, lacustres, y estuarinos, así como el medio marino con influencia fluvial, o bien pueden cambiar la disponibilidad y calidad del agua, del ambiente fluvial, y de varios otros recursos naturales, afectando así a las comunidades y a otros usos humanos.

Desde el surgimiento de la ciencia de ríos regulados, en los años 1970, los impactos ambientales de presas y embalses y su mitigación se han convertido en una temática relevante en ecología, geomorfología e ingeniería hidráulica, a través de las subdisciplinas de la ecología de ríos, la geomorfología fluvial, la limnología, la ecohidráulica y la ecohidrología. Los trabajos de Petts (1984), Gore y Petts (1989), Collier *et al*. (1996), Stanford *et al*. (1996), y de la Comisión Mundial sobre Represas (World Commission on Dams, WCD 2000), revisan extensamente la temática de los impactos ambientales causados por proyectos hidroeléctricos, planteando medidas de mitigación. En particular, el informe de la WCD (2000) puede considerarse como el estado del arte en esta materia.

Esta breve revisión se enfoca en la mitigación de los impactos ambientales de centrales hidroeléctricas a la escala del proyecto. En el Anexo 5 se discutieron enfoques de planificación a la escala de la cuenca, el sistema eléctrico, o el país, que permiten optimizar la matriz energética, así como la mezcla de centrales específicas para suplir aquella porción de la energía que provendrá de hidroelectricidad. Más específicamente, este capítulo se centra en los impactos ambientales en la fase de operación de los proyectos hidroeléctricos sobre los sistemas fluviales, causados tanto por centrales de paso como de embalse.

El análisis de este capítulo se basa en que para poder mitigar los impactos ambientales de la hidroelectricidad, primero hay que ser capaz de identificarlos y comprenderlos. Para ello, es necesario conocer a cabalidad la estructura y el funcionamiento de un ecosistema fluvial, tanto desde el punto de vista abiótico (físico-químico) como biológico, antes de poder predecir cuáles serán los impactos ambientales causados por un proyecto hidroeléctrico en particular, sobre ese río. Por lo anterior, esta revisión se inicia con una breve introducción al funcionamiento de los ecosistemas fluviales, para luego discutir la mitigación de impactos de centrales de embalse, y finalmente el caso de las centrales de pasada.

Como se mencionó en el cuerpo del informe, se recuerda que los impactos ambientales de la hidroelectricidad son sitio-específicos, y además dependen fundamentalmente de las características de cada proyecto, incluyendo su ubicación, diseño, tecnología y operación. Por lo anterior, si bien hay reglas generales, relevadas en la literatura, se trata de un tema complejo, que requiere experiencia específica en el tema.

El funcionamiento de los ecosistemas fluviales

Se describe primero la estructura y funcionamiento de un ecosistema fluvial en estado natural, poniendo énfasis en las relaciones entre la hidráulica, la hidrología, la geomorfología fluvial y la ecología de ríos. Luego, se detallan algunos impactos ambientales más comunes causados por proyectos de hidroelectricidad. Jeffries y Mills (1995) y Meier (1998, 2009) presentan introducciones básicas a la ecología fluvial, mientras que los textos de Allan (1995), Moss (1998), y Hauer y Lamberti (2007) cubren el tema en forma exhaustiva. Petts y Amoros (1996) proveen una visión moderna e integrativa de la ecología de sistemas fluviales, destacando el rol de las conexiones con la planicie de inundación.

Componentes del ecosistema fluvial

Un ecosistema fluvial está compuesto por una gran variedad de organismos acuáticos y ribereños, de diversas especies, que viven en los rangos de hábitats y de condiciones físico-químicas que pueda presentar el ambiente. Además de incluir el cauce mojado del río, considera también su lecho, zonas ribereñas, y todas las demás estructuras formadas por la acción del curso de agua (islas, brazos, barras o depósitos sedimentarios, lagunas, humedales, etc.), que se ubican en la planicie de inundación.

Con excepción de los productores (algas y plantas que efectúan fotosíntesis), estos organismos necesitan fuentes de energía, esto es, comida que les permita mantenerse con vida, crecer, y reproducirse. También requieren de un lugar particular donde vivir dentro del ambiente físico disponible, un hábitat. Las condiciones ambientales (la calidad del agua en el caso de organismos acuáticos) deben ser las adecuadas para los distintos estadios vitales. Los organismos de la comunidad, todos los seres vivos que ocupan un tramo de río, interactúan entre sí, conformando una trama de relaciones que genéricamente se conocen como interacciones bióticas. Ejemplos de éstas son las relaciones entre los depredadores y sus presas, o bien la competencia entre individuos por recursos escasos, como la comida, el territorio, o una pareja para cruzarse.

Un ambiente fluvial surge como resultado de una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en una cuenca de drenaje, a distintas escalas temporales (Figura 2). Factores climáticos, en particular los regímenes de precipitación y de temperatura, actúan sobre la geología de la cuenca, determinando la morfología del relieve, el carácter del suelo, y la cobertura vegetacional, de haberla (Morisawa, 1985; Beechie y Bolton, 1999). A su vez, todos los factores recién mencionados, mediados por la presencia humana a través del uso del suelo, controlan conjuntamente el régimen de caudales, el patrón de descarga y el calibre de los sedimentos inorgánicos (limos, arenas, gravas u otros) y orgánicos (materia orgánica particulada), el transporte de grandes desechos leñosos, y los flujos de solutos en el río. La presencia o ausencia de vegetación ribereña influye de manera determinante en la carga de detritos orgánicos (como hojas, ramas y pedazos de madera), comúnmente conocida como materia orgánica particulada (POM en sus iniciales en inglés), así como en el régimen de temperatura de las aguas.

En ríos y esteros aluviales, es decir, excavados en materiales depositados con anterioridad por la misma corriente del curso de agua, se tiene que la morfología del cauce queda determinada por los patrones de caudal, descarga de sedimentos, y grandes

desechos leñosos. En cualquier tramo, la hidráulica del escurrimiento y la descarga sólida interactúan con los materiales del lecho y de las riberas, así como con la vegetación ribereña. Como resultado, se alcanza una condición estable, conocida como cuasi-equilibrio o equilibrio dinámico, en la que la morfología del tramo (su ancho, profundidad, pendiente, tipo de cauce y otros parámetros) queda dada por un balance entre procesos de erosión y de depositación (Morisawa, 1985; Stanford *et al*., 2005; Meier, 2009). Debido a lo anterior, un cauce aluvial cambiará de forma si se altera la variabilidad de los caudales, por ejemplo, regulándolos con una represa o disminuyéndolos debido a extracciones, o si se cambia el patrón de descarga sólida (Leopold, 1997).

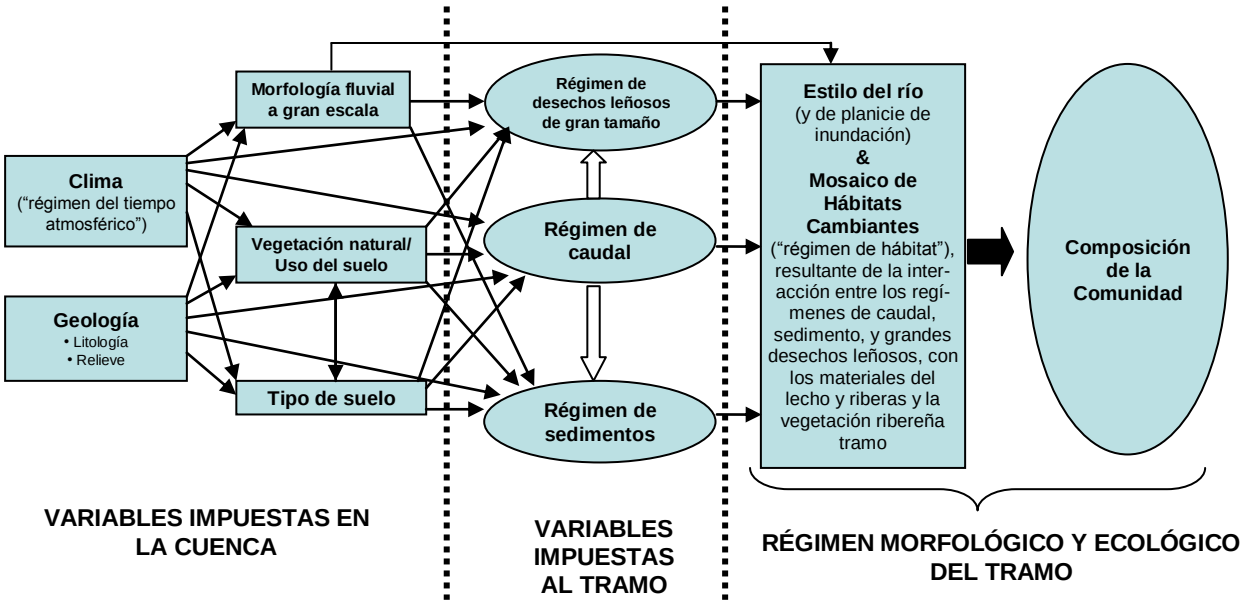


Figura 2. Interacciones entre las variables biofísicas impuestas a la escala de la cuenca, que determinan los regímenes de caudal, sedimento, y desechos leñosos impuestos al tramo, controlando, a su vez, los regímenes de creación de geoformas y hábitats fluviales (el estilo o patrón del cauce y su planicie, y el mosaico de hábitats cambiantes, respectivamente). Éstos, en conjunto con la calidad del agua, determinan el régimen ecológico del corredor fluvial (Meier, 2009; de Morisawa, 1985; Beechie y Bolton, 1999).

En sistemas fluviales inalterados, estos procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación, interactuando con la vegetación ribereña, crean un ambiente complejo, que es sumamente heterogéneo en el espacio, además de ser cambiante en el tiempo. Así se forman, y luego se destruyen, hábitats de meandros, rápidos, pozones, barras (puntuales o mediales), lagos en meandros abandonados ("en herradura"), bosquetes, islas vegetadas, cauces laterales, playas con vegetación herbácea, socavones bajo las riberas, etc., cada uno con su propia calidad del agua. Este mosaico de parches formados en el cauce y en la planicie de inundación provee una gran diversidad de hábitat para muchas especies, tanto acuáticas como ribereñas, cuyos ciclos de vida han evolucionado como respuesta a este ambiente tan dinámico y heterogéneo (Stanford *et al*., 1996). Este es el modelo conceptual actualmente aceptado para explicar el funcionamiento de un ecosistema fluvial, el que se conoce como "el mosaico de hábitats cambiantes" ("The shifting hábitat mosaic", Stanford *et al*., 2005).

Diferentes especies, así como sus diferentes estadios vitales (por ejemplo, un huevo de peladilla, un alevín, y un adulto de la misma especie) tienen requerimientos ambientales que pueden ser muy distintos. Un ambiente que provea una máxima diversidad de hábitats podrá, entonces, soportar una gran diversidad biológica, mientras que un ambiente uniforme, que resulte, por ejemplo, de rectificar un cauce y regular sus caudales, sólo será habitado por pocas especies, aunque la calidad del agua fuera mejor que en las condiciones originales.

Lo anterior implica que cualquier cambio apreciable en el régimen de caudales o en el patrón de descarga de sólidos quedará reflejado en cambios del ambiente físico y su dinámica, lo que, a su vez, afectará a los procesos que crean y destruyen hábitats fluviales, traduciéndose en alteraciones en la composición de la comunidad biológica. Por ejemplo, alguna especie de pez nativo podría necesitar arbustos bajos, ubicados sobre la planicie de inundación, para desovar y que sus huevos lleguen a buen término. Si ya no hay caudales suficientes como para que las crecidas aneguen la planicie de inundación, o bien si la falta de caudales grandes resultase en un envejecimiento de la vegetación ribereña, con dominancia de árboles, entonces esa especie sería erradicada del sistema. Por cierto, el hábitat no lo es todo: cambios en otras componentes del ambiente abiótico, como son el régimen de temperaturas de las aguas, la disponibilidad de materia orgánica particulada, o cualquier cambio en la calidad del agua, también pueden impactar fuertemente a algunas especies. Para ejemplos de tales cambios aguas abajo de represas, y sus efectos sobre los invertebrados acuáticos, véase Meier (1994).

En ecología se plantea, en general, que la estructura de una comunidad, es decir, la distribución y abundancia de los organismos presentes en un lugar dado, queda determinada tanto por el ambiente físico en ese lugar, como por las interacciones bióticas que ocurren entre las diferentes especies. Sin embargo, el consenso actual en ecología fluvial (Stanford *et al*., 1996; 2005) es que la estructura comunitaria en ríos que sufren crecidas está controlada principalmente por procesos físicos, no bióticos. Esto se explica por el hecho que las crecidas son perturbaciones básicamente impredecibles, cuya ocurrencia "resetea" continuamente a la comunidad, lo que no le permite alcanzar el grado de ordenamiento que tendría, por ejemplo, en una laguna o un lago.

Debido a la forma de las retículos hidrográficos, y a la presencia de divisorias de agua y barreras naturales al paso, los organismos de agua dulce quedan segregados en cuencas o en tramos, sin posibilidad de migrar. Con el tiempo, evolucionan poblaciones locales con diferencias genéticas, o razas. Incluso, en el caso de especies anádromas (que bajan al mar y luego vuelven al río donde nacieron), un mismo río puede tener distintos "retornos", esto es, poblaciones que suben a desovar en distintos momentos del año, y que no se cruzan entre sí. Por ejemplo, hay evidencia en Chile que los puyes (familia de los Galáxidos) habitan dentro de una misma cuenca en subpoblaciones distintas, con comportamientos migratorios diferentes. La ocurrencia de variedades locales es parte importante de la biodiversidad, por lo que éstas deben protegerse. Desde esa perspectiva, es fundamental mantener la conectividad natural (desde aguas arriba hacia aguas abajo y vice-versa) en los ecosistemas fluviales.

Las fuentes de energía

Todos los organismos requieren de alimento, materia orgánica que contiene energía química en sus enlaces, la que en última instancia siempre proviene del sol. La energía que le permite vivir a los organismos acuáticos en un cierto tramo de río (exceptuando los

vegetales, que producen su propio alimento) puede tener dos orígenes distintos. Parte es producida *in-situ*, es decir, fijada de la energía solar en el cauce, dentro del mismo tramo, por el perifiton y las macrófitas. El resto es materia orgánica que ha sido fotosintetizada en los ecosistemas ribereño y terrestre vecinos al curso de agua, o bien aguas arriba, y que ha sido subsiguientemente importada al tramo, al caer o ser arrastradas ramas, hojas, y otros materiales orgánicos. Para un tramo de río, los productos vegetales fotosintetizados *in-situ* se conocen como materia orgánica autóctona, y la mayor parte de su biomasa la constituye la capa de perifiton que rodea el fondo sumergido. La materia orgánica importada al tramo, ya sea desde aguas arriba o desde el sistema terrestre, se conoce con el nombre de materia orgánica alóctona. Es fundamental destacar que cambios en la calidad del agua que pueden parecer menores, o incluso inocuos, por ejemplo, la disminución de la turbidez aguas abajo de una presa, pueden causar alteraciones profundas en el funcionamiento ecológico de un ecosistema fluvial, al afectar radicalmente su base energética.

Conexiones dentro del sistema fluvial

Se explicó que un ecosistema fluvial cubre mucho más que la parte mojada del cauce. De hecho, tiene fronteras difusas con el sistema terrestre y con las aguas subterráneas (las zonas ribereña e hiporreíca, respectivamente), e incluye barras, brazos laterales, lagos de la planicie de inundación, y todas las demás estructuras creadas por procesos fluviales dentro de esta planicie, las que cambian con el tiempo según el modelo conceptual del Mosaico Cambiante de Hábitats (Stanford *et al*. 2005). Por ello, puede considerarse que un ecosistema fluvial tiene tres dimensiones espaciales: longitudinal, desde aguas arriba hacia aguas abajo; lateral, entre el cauce y la zona ribereña y planicie de inundación; y vertical, entre el cauce y la zona hiporreíca, las que varían temporalmente (Stanford *et al*., 1996). Además, un corredor fluvial tiene una cuarta dimensión: la temporal (Petts y Amoros, 1996). Esto se refiere al hecho de que los ríos son sistemas que cambian continuamente de forma, al ir los caudales efectuando trabajo geomorfológico, creando así nuevas geoformas para ser colonizadas por la vegetación, a la vez que destruyen otras.

Es esencial mantener la conectividad ecológica en todas las dimensiones espaciales, si se desea tener un ecosistema fluvial en buenas condiciones. Por ejemplo, es importante permitirle al río que siga teniendo crecidas para que aneguen su planicie de inundación, de modo que pueda mantener una alta diversidad morfológica, de hábitat, y biológica. Al erigir represas, o al secar tramos de río para centrales de paso, se crea una discontinuidad que corta la conectividad longitudinal, lo que impide las migraciones de peces y la deriva de insectos, entre otros impactos, segregando a las poblaciones en unidades menores y disminuyendo o eliminando el flujo génico entre estas subpoblaciones. Por cierto, si un embalse para generación hidroeléctrica altera el régimen de crecidas, y éstas ya no ocurren con igual frecuencia o magnitud, se estará alterando la conectividad lateral, ya que los organismos acuáticos no podrán seguir ocupando la planicie de inundación como lo hacían originalmente. Incorporar artificialmente variabilidad hidrológica en tramos aguas abajo de represas es fundamental si se desea mantener algo de su integridad ecológica.

En conclusión, los principales procesos ecosistémicos que sustentan a las comunidades fluviales, tanto de organismos acuáticos como ribereños, son la creación (y correspondiente destrucción) de parches de hábitat, así como la ocurrencia de flujos de energía (alimento), los que se insertan dentro de un marco dado por un cierto régimen de

caudales, de sedimentos y de calidad del agua. Para comprender los impactos ambientales de cualquier proyecto hidroeléctrico, es necesario predecir cómo la construcción y operación afectarán a estas dinámicas. En ríos con crecidas, éstas dependen de la interacción entre variables impuestas por la cuenca de drenaje, como el régimen de caudales, el patrón de descarga y tamaño de los sedimentos, y el flujo de grandes desechos leñosos, con variables propias del tramo, como los materiales del lecho y riberas, y la vegetación presente. Por lo anterior, una descripción estática del sistema fluvial, que considere los distintos componentes sin analizar su dinámica e interacción, no sólo no permitirá modelar los impactos, sino que en muchos casos ni siquiera reconocerá su existencia, *a priori*.

Concluyendo este acápite, podemos plantear de manera taxativa, que idealmente, la forma de mitigar los impactos ambientales de la hidroelectricidad consistiría en evitar o minimizar los cambios en los regímenes hidrológico, sedimentológico y de calidad del agua de un río, además de mantener la conectividad original del sistema fluvial. Por decirlo de otra forma: ni la hidrología, ni la geomorfología, ni la biota de un tramo de río se darán cuenta que existe una central hidroeléctrica aguas arriba (es decir, sufrirán impactos), si les siguen llegando los mismos caudales, con la misma calidad del agua (temperatura, turbidez, calidad química, nutrientes), los mismos sedimentos (tanto inorgánicos – arena, grava , bolones, como orgánicos – material particulado de todos los tamaños), y los mismos organismos que pasaban antes.

Impactos ambientales de centrales de embalse y su mitigación

"La naturaleza de los impactos de las grandes represas sobre los ecosistemas se conoce generalmente bien, y científicos, ONG y sociedades profesionales han escrito ampliamente sobre el tema".

World Commission on Dams (WCD, 2000)

En la sección anterior, se describió sumariamente la estructura y funcionamiento de un ecosistema fluvial, ejemplificando en cada caso con impactos típicos causados por desarrollos hidroeléctricos. Se planteó una noción relativamente simple de entender: si una central hidroeléctrica en operación no cambia ninguno de los factores que determinan el ecosistema fluvial, en cuanto a su estructura y funcionamiento, y sigue permitiendo el paso de organismos, entonces no causará impactos ambientales sobre el tramo de río ubicado hacia aguas abajo.

El problema es que las centrales de embalse no sólo tienen una presa con el objetivo de concentrar el desnivel a su pie, sino también para poder regular los caudales, desfasando su ocurrencia en el tiempo. Así, por ejemplo, puede acumularse agua en invierno, llenando el embalse, la que se ocupa luego en verano, cuando los caudales debieran ser más bajos, vaciándolo. De esta forma, las centrales de embalse tienden a "laminar" los hidrogramas anuales, disminuyendo la ocurrencia de crecidas extremas y de caudales mínimos. A estas fluctuaciones artificiales del caudal a la escala estacional o mensual, se suman además los pulsos de *hydropeaking:* cambios impredecibles del caudal, a la escala de los minutos o las horas, causados al generar de punta.

Al tener una presa, la mayoría de las centrales de embalse altera entonces el régimen hidrológico natural, muchas veces de maneras profundas, aunque esto no tiene por qué ser así: una presa podría usarse sólo con el fin de generar desnivel, pero sin alterar los

caudales pasantes, como es el caso del compromiso adquirido por la Central Hidroeléctrica San Pedro en su RCA. Sin embargo, en muchos casos, y sobre todo cuando se trate de un embalse multi-propósito, la presencia de una presa sí afectará notablemente los caudales, además de todos los demás regímenes que son importantes para la ecología del río hacia aguas abajo:

- La temperatura del agua, porque muchas veces los embalses se estratifican en la temporada cálida, y al tenerse bocatomas profundas, se extraen, turbinan y liberan al río aguas a temperaturas mucho menores que las que tendrían naturalmente.
- El régimen de sedimentos, porque el sedimento inorgánico y los grandes desechos leñosos, que participan de la geomorfología del tramo, quedarán todos retenidos en la cola del embalse, al igual que el sedimento orgánico, que es una fuente esencial de energía para los organismos que habitan el tramo hacia aguas abajo.
- La calidad química del agua, por los procesos biogeoquímicos que ocurren en el embalse.
- La conectividad, porque los organismos (peces, invertebrados) ya no podrán pasar.

En 1984, Petts propuso un marco general para el análisis de los impactos ecológicos causados por represas que refleja estas ideas (Figura 3). Este es un enfoque jerárquico, causal, e integrado, que considera las relaciones causa-efecto para agrupar los impactos en distintos órdenes, desde aquellos de orden cero (impactos directamente causados por la presencia física de la barrera que constituye la presa), hasta los de orden tres (efectos sobre la biota del tramo ubicado hacia aguas abajo).

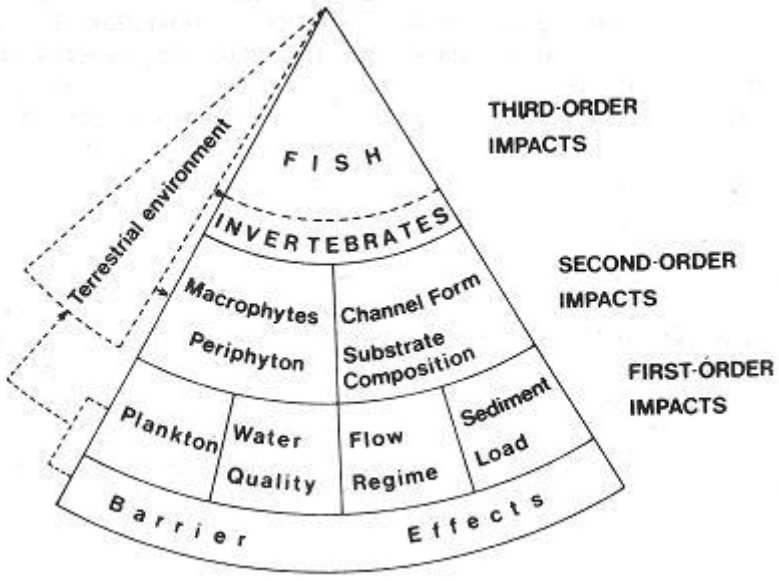


Figura 3. Esquema jerárquico de los impactos ecológicos causados por represas (Petts 1984).

Según el esquema causal de Petts, se reconocen efectos de barrera (o de “orden cero”), causados por la presencia física de la presa, la que redunda en la formación de un

embalse donde antes había un ecosistema fluvial. Este último impacto, la pérdida de un tramo de río y su reemplazo por un ecosistema léntico, es inevitable y básicamente irreversible en el caso de centrales de embalse con represa. Si bien muchas veces éste es el impacto más polémico cuando se proponen nuevos proyectos de desarrollo hidroeléctrico, hay una serie de otros efectos ecológicos y ambientales, causados hacia aguas abajo, a lo largo del sistema fluvial, los cuales son en general más severos, impactando una longitud de cauce mayor.

La presencia de la barrera resulta en cuatro impactos de primer orden, los cuales son:

- La alteración de la carga de sedimento transportada por el río: La retención de la totalidad del sedimento más grueso (el material del lecho) en la cola del embalse, causa efectos morfológicos hacia agua abajo y arriba, y cambios hidráulicos hacia aguas arriba, al peraltarse (levantarse) las cotas de escurrimiento por causa del sedimento depositado. Una fracción importante del sedimento más fino (la carga de lavado) puede también quedar retenida en el embalse, lo que disminuye la turbidez del agua, causando una cascada de efectos ecológicos, al aumentar la productividad primaria del perifiton en el tramo de aguas abajo. Finalmente, también queda retenida gran parte de los sedimentos orgánicos (la materia orgánica particulada), lo que también repercute en las tramas tróficas río abajo, al haber menos alimento para los organismos desmenuzadores.

- Los cambios en el régimen hidrológico o de caudales: Estos pueden ser a escalas de tiempo muy variable, desde efectos interanuales, por ejemplo, al almacenar agua en años más lluviosos para liberarla durante períodos de sequía, hasta variabilidad horaria, cuando se junta agua durante las horas de menor consumo de electricidad, para generar luego de punta en las horas de mayor demanda (lo que se conoce como *hydropeaking*), causando fluctuaciones de caudal de corto plazo. Los cambios en el régimen de caudales dependen básicamente de la capacidad de almacenamiento (o regulación) que tenga el embalse, así como de la decisión que se tome respecto de la operación de una central. Poff y Zimmermann (2010) revisan los impactos ecológicos causados por distintas alteraciones del régimen natural de caudales.

- Los cambios en la calidad del agua: Éstos dependen de una serie de variables, que guardan relación con el tiempo de renovación de las aguas del embalse (y por ende su volumen), la circulación e hidrodinámica en el cuerpo de agua, la ocurrencia de estratificación térmica o por turbidez, los suelos y vegetación presentes originalmente en el valle que se anegó, la calidad del agua en los tributarios al embalse, el clima, la operación de la central, la profundidad a la cual se ubica la bocatoma, etc.

- Los efectos causados al tener ahora una trama trófica lacustre, con poblaciones de fito y zooplancton, que son exportados hacia el tramo de río aguas abajo al liberar agua del embalse, sea para generación o por vertidos sobre el aliviadero.

Hay otros efectos causados por la presencia física de una presa, que podrían agregarse a esta lista. Por ejemplo, las presas impiden el paso de los grandes desechos leñosos, los cuales son removidos antes de alcanzar el muro. Esto tendrá repercusiones en la geomorfología fluvial hacia aguas abajo, así como sobre la disponibilidad de parches de hábitat asociados a material leñoso. Las presas también impiden el paso de organismos, ya sea en ambos sentidos (invertebrados) o bien sólo hacia aguas arriba (peces,

asumiendo que sobrevivan algunos de los que pasan por la turbina o son vertidos durante crecidas por sobre el aliviadero, como lo demuestra la literatura).

En cuanto a los impactos de segundo orden, son aquellos que vienen a continuación de los de primer orden, en una secuencia de causa y efecto. Como ya se discutió en el acápite anterior, los cambios en los regímenes de caudales y sedimento, así como la retención de los grandes desechos leñosos, redundarán en alteraciones en la dinámica morfológica del cauce, incluyendo cambios en la composición y calibre del material del lecho, los que a su vez afectarán la creación y disponibilidad de parches de hábitat. Por otra parte, los cambios en la calidad del agua, interactuando con la magnitud del caudal, resultarán en efectos sobre los flujos de energía, al afectar la producción de materia orgánica dentro del cauce y en la zona ribereña.

Los efectos de tercer orden son todos aquellos causados sobre la biota acuática y ribereña, que resultan de los impactos de menores órdenes. Si recordamos que la biota requiere de una diversidad de microhábitats, generada por procesos hidrogeo-morfológicos, de un macrohábitat adecuado, que queda dado por la calidad del agua, y de alimento, que depende de las distintas fuentes de energía, se comprende como una multitud de impactos ecológicos deriva jerárquicamente y en cascada de los efectos de barrera, siguiendo las relaciones de causa-efecto que se ilustraron recién.

Generalizando, puede plantearse que los impactos ecológicos causados por grandes presas muestran dos tendencias recurrentes a nivel mundial (Petts, 1984; Stanford *et al.,* 1996; Goodwin *et al*., 2006):

1. La biodiversidad se ve substancialmente reducida: Los cambios en los regímenes de caudal y sedimento afectan la dinámica fluvial encargada de crear un cauce heterogéneo, con una diversidad de parches de hábitat acuático y ribereño. La conectividad longitudinal es interrumpida por la presa, y sus efectos hacia aguas abajo pueden afectar también a la conectividad lateral. La variabilidad estacional natural de los caudales se ve reducida, pero los caudales diarios u horarios pueden fluctuar ampliamente. Se pierde el régimen natural de temperatura debido a la generación con aguas extraídas del hipolimnion del embalse. Las fluctuaciones bruscas de caudal causan una alta mortalidad de organismos, por deriva catastrófica o bien al secar el substrato, y afectan la producción primaria en el lecho. La disminución en la magnitud y duración de las crecidas le permite a la vegetación colonizar el cauce activo, homogenizando así la zona ribereña.

2. Las especies introducidas proliferan a expensas de las nativas: Los patrones alterados de caudal, sedimento, y temperatura muchas veces favorecen a las especies introducidas, por ejemplo los salmónidos, en detrimento de las especies nativas, adaptadas a los regímenes naturales.

Sobre la base de todo lo anterior, es importante volver a destacar que los impactos ambientales de un proyecto hidroeléctrico son específicos: dependen del sitio escogido, con todas sus características hidromorfológicas y ecológicas, de la conectividad y existencia de barreras naturales hacia aguas arriba o abajo, y del diseño y operación del proyecto

Es importante señalar que algunos de los impactos mencionados son ineludibles, como la conversión de un valle fluvial en un embalse, o bien pueden ser difíciles de mitigar, como

la retención casi total del sedimento en el embalse. Sin embargo, muchos impactos de las centrales de embalse serían evitables si existiera la voluntad política y social, así como económica, de lograr proyectos ambientalmente sustentables.

Una forma elegante de evitar los impactos ambientales causados por presas, es generar con el desnivel existente entre dos lagos naturales (o artificiales; el principio de las centrales de bombeo), o entre un lago y el mar, en vez de construir una presa, ya que en esos casos no se está alterando mayormente la dinámica fluvial de un tramo de río (que no sea el desagüe del lago, que ahora tendrá menores caudales).

Otra alternativa es usar presas fuera de línea, u *off-line*, tal como se muestra en la Figura 3. En este caso, se desvía parte del caudal del río, el que se almacena en un valle lateral, donde los impactos son muy menores. Este tipo de sistema existe en Chile hace décadas, pero sólo para riego (los embalses Digua y Coihueco, por ejemplo).

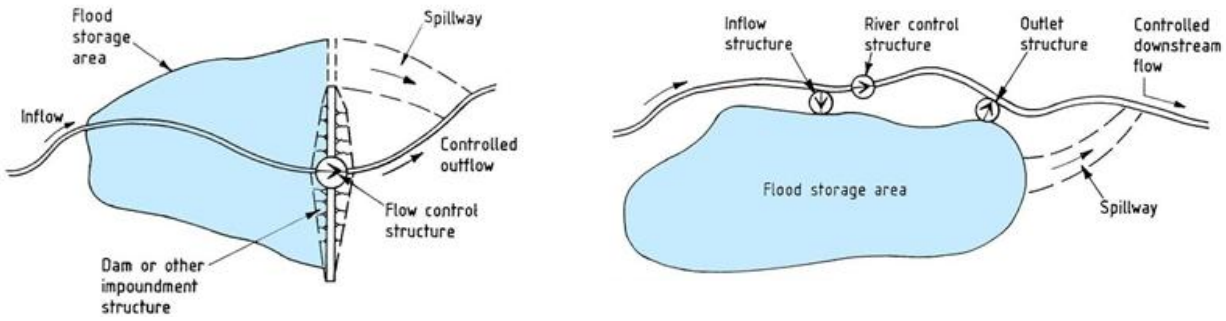


Figura 4. Comparación entre una central *on-line*, sobre el cauce principal, y una central *off-line*, ubicada en un valle lateral (Environment Agency, Reino Unido)

Una última alternativa al uso de presas sobre cauces principales es la construcción de centrales de paso, cuyos impactos se revisan más adelante. Un compromiso con impactos similares al del esquema *off-line* (o tal vez un poco menores al no poder operar de punta), consiste en desarrollar un proyecto de central de pasada, en vez de una de embalse, pero en tal caso no tendría capacidad de regulación.

Si no es posible evitar la construcción de una central de embalse, las medidas de mitigación aplicables a los distintos impactos causados por su operación son las siguientes:

- Evitar la alteración del régimen de temperaturas debido a la estratificación en el embalse: Utilizar bocatomas a múltiples profundidades, tema revisado en el trabajo de Olden y Naiman (2010)
- Mantener la conectividad para organismos: Construir facilidades para permitir su paso, lo que se revisa en los trabajos de Orsborn y Powers (1986), Bell (1990), Bates (1993), Clay (1995), OTA (1995), Cowx y Welcomme (1998), Jungwirth *et al.,* (1998), Odeh (1999) y Larinier (2001). Para el caso chileno, ver Meier (2007) y Link y Habit (2015). Se hace notar que falta aún mucha información sobre los peces nativos en el país, así como investigación aplicada sobre tipo de pasos que pudiesen servirles, para mitigar estos impactos en el caso chileno.

- Permitir el paso de sedimentos: Este es uno de los aspecto más difícil de lograr, pero un reciente artículo de Kondolf *et al*. (2014) revisa instancias que permiten pasar el sedimento en embalses de los cinco continentes
- Mitigar los impactos del *hydropeaking*: Se logra mediante restricciones operacionales (aumentar caudales mínimos; disminuir caudales máximos; restringir las tasas de subida y bajada, conocidas como *ramping rates*), o bien construyendo contra-embalses aguas abajo de la presa principal, para volver a desregular los caudales. Esto está revisado en profundidad en los trabajos de Baumann y Klaus (2003) y Charmasson y Zinke (2011).

Puede ser difícil o imposible mantener la calidad química original del agua, sobre todo si el embalse sufriera problemas de eutrofización. La técnica de las bocatomas múltiples también se usa para este caso, ya que los distintos estratos del embalse suelen tener distintas calidades del agua. Por otra parte, todo embalse capturará energía solar, dando lugar a la producción de plancton, el cual será luego exportado hacia aguas abajo, al turbinar las aguas embalsadas. Este cambio en la base trófica es difícil de remediar.

Impactos ambientales de centrales de pasada y su mitigación

Los impactos de las centrales de pasada debieran ser fundamentalmente distintos a los de las plantas de embalse, ya que no se interrumpe la continuidad fluvial con una presa (Gleick, 1992; Kibler y Tullos, 2013). Sin embargo, al menos en Chile, hay varios esquemas hidroeléctricos denominados “de pasada” que en realidad tienen todas las características de centrales con presa, desde el punto de vista de su diseño constructivo, sus impactos y de las posibles estrategias de mitigación. En el caso de este tipo de centrales, se darán los impactos sobre la continuidad indicados anteriormente, por lo que se requerirá aplicar medidas de mitigación para favorecer el paso de organismos y de sedimentos.

Contrariamente a lo que se acaba de indicar, sin embargo, la tendencia actual consiste en construir centrales de paso sin ningún tipo de presa, bocatoma o muro, que pueda alterar la conectividad longitudinal del cauce. En tal caso, se usan bocatomas laterales, tipo vertedero lateral para aducir los caudales de generación. Si es necesario peraltar las cotas, de modo de poder desviar el caudal deseado en períodos de estiaje, es posible instalar presas inflables (*rubber dams*) en el lecho del cauce, que funcionen subacuáticamente. De esta forma, se obvian una serie de impactos relacionados con el paso de organismos y la detención del sedimento (orgánico e inorgánico).

Los impactos típicos de las centrales de pasada son los siguientes:

- Disminución apreciable del caudal en un tramo de río de longitud variable, durante gran parte de los días del año. Esto puede resultar en: (i) disminución del hábitat disponible; (ii) aumento excesivo de la temperatura del agua en estiaje; (iii) posibles problemas con depósito de material fino en el tramo (si hay aportes excesivos de algún tributario); (iv) creación de posibles barreras al paso de organismos, sea por la presencia de un tramo con aguas demasiado cálidas o bien por controles hidráulicos que se ahogarían con los caudales normales; y (v) posibles problemas de congelamiento del agua en invierno. La forma correcta de mitigar todos y cada uno de estos impactos es estableciendo un régimen

adecuado de caudales ambientales para el tramo *by-passeado* (Dyson *et al.,* 2008; Acreman y Ferguson, 2010). También existe un manual nacional para la determinación de regímenes de caudales ambientales, elaborado por el equipo de Matías Peredo, para el Ministerio del Medio Ambiente, pero no ha sido publicado aún.

- Posibles efectos sobre la continuidad de organismos y sedimentos, los cuales dependen en gran medida de la presencia de una barrera (bocatoma, muro), su diseño (altura, presencia de compuertas, ubicación de éstas, desniveles, esquema de operación de las compuertas), así como la longitud de la poza de la bocatoma. En algunos casos, la mayor parte de los organismos logran pasar, al menos la mayor parte del tiempo, y la detención de los sedimentos puede ser sólo temporaria (por ejemplo, hasta el próximo evento de crecida). En otros casos, puede tratarse más bien de retención, quedando la mayoría de los sedimentos depositados a la entrada de la poza. En tales casos, un impacto adicional puede darse durante las operaciones de limpieza de la poza cuando, típicamente en períodos de caudales bajos, se hace pasar todos los sedimentos acumulados en meses o en un año, con impactos catastróficos para el tramo de aguas abajo.

El mitigar estos últimos impactos requiere de un diseño general de la obra pensado en mantener la conectividad. Ello implica ajustar las cotas, cantidad de compuertas, su ubicación y otras medidas, de manera de asegurar que los organismos y el sedimento puedan pasar, al menos la mayor parte del tiempo. Una alternativa para el paso de sedimentos es operar las compuertas durante eventos de crecida, de modo de minimizar su retención. Link *et al*. (2013) dan un ejemplo de esto para un caso chileno.

REFERENCIAS

Acreman, M. C., & Ferguson, A. J. D. (2010). *Environmental flows and the European water framework directive*. Freshwater Biology, *55*(1), 32-48.

Allan, J.D. (1995). *Stream ecology: Structure and function of running waters*. Chapman and Hall.

Bates, K. (1993). *Fish Passage Policy and Technology*, Proceedings of a Symposium in Portland, Oregon. American Fisheries Society, Bioengineering Section, Bethesda, Maryland.

Baumann, P., e I. Klaus. (2003). *Conséquences écologiques des éclusées – Étude bibliographique*. Office Fédéral de l´Environnement, des Fôrets et du Paysage (OFEFP), Berna, Suiza.

Beechie, T., y S. Bolton (1999). *An approach to restoring salmonid habitat-forming processes in Pacific Northwest watersheds*. *Fisheries*, **24**(4), 6-15.

Bell, M.C. (1990). *Fisheries Handbook of Engineering Requirements and Biological Criteria*. U.S. Army Corps of Engineers, North Pacific Division, Portland, Oregon.

Charmasson, J., y P. Zinke. (2012). *Mitigation Measures against Hydropeaking Effects. Report TRA7192*, Sintef Energy, Trondheim, Noruega.

Clay, C.H. (1995). *Design of Fishways and Other Fish Facilities*, 2nd Edition. Lewis Publishers, Boca Ratón, Florida.

Collier, M., R.H. Webb, y J.C. Schmidt (1996). *Dams and Rivers - A primer on the downstream effects of dams.* U.S. Geological Survey Circular 1126, USGS, Reston, Virginia.

Cowx, I.G., y R.L. Welcomme(Eds.) (1998). *Rehabilitation of Rivers for Fish*. European Inland Fisheries Advisory Committee of FAO/Fishing News Books (Blackwell Science), Oxford.

Dyson, M., Bergkamp, G., & Scanlon, J. (2008). Flow: The essentials of environmental flows. 2nd edition, *IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK*.

Gleick, P. H. (1992). Environmental consequences of hydroelectric development: the role of facility size and type. *Energy*, *17*(8), 735-747.

Goodwin, P., K. Jorde, C.I. Meier, y O. Parra (2006). Minimizing environmental impacts of hydropower development: transferring lessons from past projects to a proposed strategy for Chile. *Journal of Hydroinformatics*, 8(4): 253-270.

Gore, J.A., y G.E. Petts (1989). *Alternatives in Regulated River Management*. CRC Press, Boca Raton, Florida, U.S.

Hauer, F.R., y G.A. Lamberti (Eds.) (2007). *Methods in Stream Ecology*. Elsevier, London.

Jeffries, M.J., y D.H Mills (1995). *Freshwater Ecology*. Wiley, New York.

Jungwirth, M.,S. Schmutz, y S. Weiss (eds.). (1998). *Fish Migration and Fish Bypasses*. Fishing News Books (Blackwell Science), Oxford.

Kondolf, G. M., Gao, Y., Annandale, G. W., Morris, G. L., Jiang, E., Zhang, J., ... & Yang, C. T. (2014). *Sustainable sediment management in reservoirs and regulated rivers: Experiences from five continents*. Earth's Future, *2*(5), 256-280.

Larinier, M. (2001). *Environmental issues, dams, and fish migration. In: Dams, Fish, and Fisheries: Opportunities, Challenges, and Conflict Resolution (G. Marmulla, Editor*), pp. 45-90. Fisheries Technical Paper 419, FAO, Roma. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/Y2785E/y2785e.pdf

Leopold, L.B. (1997). *Water, Rivers and Creeks*. University Science Books, Sausalito, California.

Link, O., C.I. Meier, and B. Ettmer. 2013. *Modelo físico para la gestión del sedimento en el Embalse Las Juntas*. XXI Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica, Concepción, Chile. 10 pp.

Link, O., & Habit, E. (2015). *Requirements and boundary conditions for fish passes of non-sport fish species based on Chilean experiences*. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, *14*(1), 9-21.

Meier, C.I. (1994*). Modificación de las condiciones ambientales aguas abajo de represas y sus impactos sobre invertebrados acuáticos*. *Memorias de las Terceras Jornadas de Hidráulica Prof. F.J. Domínguez,Concepción*. Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica.

Meier, C.I. (1998). *The ecological basis of river restoration: 1. River ecology for hydraulic engineers*. *Proceedings of the Conference "Engineering Approaches to Ecosystem Restoration"*, Denver, Colorado. American Society of Civil Engineers.

Meier, C.I. (2009). *Hydroecology. Section 4.10 in: Guide to Hydrological Practices*, 6th Ed., Publication WMO-No. 168, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.

Meier, C.I. (2011). *Hidroelectricidad Realmente Sustentable para Chile*.http://www.pdfcast.org/hidroelectricidad-realmente-sustentable

Meier, C.I. (2007). *Paso de peces en centrales hidroeléctricas: aproximaciones al caso chileno*. Subido a la página del SEIA.

Morisawa, M. 1985. *Rivers: Form and Process*. Longman, London.

Moss, B. 1998. *Ecologyof freshwaters. Man and Medium, Past to Future*. Blackwell Science. London.

Olden, J. D., y R.J. NAIMAN (2010). *Incorporating thermal regimes into environmental flows assessments: modifying dam operations to restore freshwater ecosystem integrity.* Freshwater Biology, 55: 86–107. doi: 10.1111/j.1365-2427.2009.02179.x

Odeh, M. (Ed.) (1999). *Innovations in Fish Passage Technology*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Orsborn, J.F., y P.D. Powers (1986). *Fishways – An Assessment of their Development and Design*. US Department of Energy, Bonneville Power Administration, Division of Fish and Wildlife.

OTA (1995). *Fish Passage Technologies: Protection at Hydropower Facilities*. Report OTA-ENV-641, Office of Technology Assessment, Congress of the United States, Washington, D.C.

Petts, G.E. (1984). *Impounded Rivers: Perspectives for Ecological Management*. Wiley, Chichester, England.

Petts, G.E., y C. Amoros (Eds). 1996. *Fluvial Hydrosystems*, Chapman and Hall, London.

Poff, N. L., & Zimmerman, J. K. (2010). *Ecological responses to altered flow regimes: a literature review to inform the science and management of environmental flows. Freshwater Biology*, *55*(1), 194-205.

Stanford, J. A., J. V. Ward, W. J. Liss, C. A. Frissell, R. N. Williams, J. A. Lichatowich y C. C. Coutant. (1996*). A general protocol for restoration of regulated rivers.Regulated Rivers: Research and Management*,12:391-413

Stanford, J.A., M.S. Lorang, y F.R. Hauer (2005). *The shifting habitat mosaic of river ecosystems*. *Verhandlungen der Internationaler Vereinigung für Theoretische und Andgewandte Limnologie*. 29, 123-136

WCD (2000). *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Commission on Dams*. Earthscan Publishers, England. Disponible en español en la web (http://www.dams.org/docs/report/other/wcd_sp.pdf)

Anexo 7. Tablas Nociones básicas sobre estándares de sustentabilidad según sector

Tabla 18. Percepción general sobre estándares de sustentabilidad, sector Industria de Generación Hidroeléctrica

Grado de conocimiento	Casos de aplicación	Experiencia institucional/ profesional	Importancia	Incorporación en política energética
1.- Muestran alguna familiaridad con la temática de estándares, vinculándolos con el concepto de buenas prácticas en las empresas. 2.- Señalan que han desarrollado sus propios estándares o buenas prácticas, basándose en proceso de experiencia/aprendizaje propio. 3.- Mencionan que exigencias auto-impuestas, a través de sus propias regulaciones o buenas prácticas, son más rigurosas que algunos estándares y que la normativa vigente. 4.- Indican planes o iniciativas de desarrollo para proyectos hidroeléctricos en diferentes territorios, basado en estándares IFC, IHA y WCD. Se enfoca a temas de localización y participación de comunidades locales en el desarrollo de proyectos. 5.- El proyecto hidroeléctrico "*no es ombligo del mundo*", es uno más en el territorio. No se trata de co-diseñar el un proyecto, pero sí de considerar debidamente la dimensión social y participativa, especialmente de los concernidos.	1.- Sólo parcialmente, y en proyectos hidroeléctricos muy específicos. 2.- Adhieren a alguna práctica de sustentabilidad según directrices de grupos controladores extranjeros. 3.- Desarrollo de proyectos específicos bajo el concepto de valor compartido. 4.- Mencionan certificaciones ambientales y de seguridad asociadas a proyectos: OHSAS 18001; ISO 9001, ISO 14001. Tema principal es el control de riesgos ambientales. Protocolos internos de sustentabilidad. Otro mencionado: Planes de Acción durante Emergencias (PADEM). 5.- Basado en experiencia, han introducido cambios en la gestión de proyectos: gerencias de sustentabilidad, reforzamiento equipos ambientales y de trabajo comunitario, presencia en territorios con inversiones. 6.- Poseen temas de gestión para diferentes materias: contabilidad, inversiones, social y ambiental. Sistemas se perfeccionan y mejoran incorporando, por ejemplo, normas de desempeño IFC.	1.- Poseen experiencia en gestión ambiental de proyectos hidroeléctricos, como también en proyectos mineros. 2.- Poseen experiencia en diseño de protocolos y procesos de certificación de normas de calidad ambiental. 3.- Como empresa no han adherido a estándares de sustentabilidad. Intentan acercarse a gestión y calidad de proyectos que desarrolla la compañía en países desarrollados. 4.- Han participado en proceso de implementación del Protocolo de la IHA.	1.- Son relevantes para resolver problemas de sustentabilidad, sin embargo calificación ambiental de un proyecto está relacionada con: marketing, quién está detrás del proyecto y calidad técnica EIA. 2.- Están en proceso de elaboración de protocolo interno de sustentabilidad, basado en estándares. 3.- Estándares contribuyen a buscar e implementar mecanismos de gobernanza efectivos, que permitan viabilizar un proyecto en contextos cambiantes. 4.- Sector hidroeléctrico más preocupado de cómo llevar adelante sus proyectos, es decir, de la gobernanza. 5.- La aplicación de estándares implica costos para las empresas, deben ser parte de la inversión, pero reditúan mejores beneficios. 6.- Son de utilidad para empresa, pero no necesarios.	1.- Consideran que los estándares deben ser vinculantes, es decir obligatorios. Sin embargo, trabajan en sus propios protocolos internos de actuación. 2.- Incorporación de estándares debe ser opcional y sin exigencia legal. 3.- Los estándares deben ser compatibles o complementarios con las exigencias normativas. Ir más allá de lo que la ley establece, puede generar más trabas a la inversión.

Continuación Tabla 18. Percepción general sobre estándares de sustentabilidad, sector Industria de Generación Hidroeléctrica

Grado de conocimiento	Casos de aplicación	Experiencia institucional/ profesional	Importancia	Incorporación en política energética
6.- Se deben subir los estándares o requisitos ambientales y sociales para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, pero sobre la base de la experiencia chilena, y en forma pareja para todos los sectores, i.e., minero, pesquero, etc. 7.- Si se colocan demasiadas barreras, por ejemplo estándares o procedimientos rigurosos o muy burocráticos, no será posible desarrollar la industria hidroeléctrica. 8.- El nivel de riesgo de proyectos medianos y menores es muy alto y los estándares lo incrementan aún más. 9.- Refiriéndose a desarrollo de proyectos hidroeléctricos, estándares de sustentabilidad y conservación ambiental: *"No se pueden hacer tortillas sin romper huevos*".	7.- Se han sometido a estándares del Banco Mundial del año 2008 (*Performance Standards*), aspectos ambientales y sociales. 8.- Proyectos hidroeléctricos se someten a procesos o mecanismos de producción limpia considerados en el Protocolo de Kyoto. 9.- Pequeños generadores hidroeléctricos representan menos de un 1% del mercado eléctrico y han crecido. Asumen demasiados riesgos y no disponen de incentivos.		7.- Se puede adherir a un estándar más riguroso, pero muchas veces no está la capacidad técnica ni económica para lograr su cumplimiento. 8.- Un estándar debe ser sencillo, criterios claros, fácil de interpretar y de implementar. 9.- Existe un potencial hidroeléctrico gigantesco que lo estamos, simplemente, "*botando a la basura*" por un problema conservacionista. Entonces, seguiremos quemando carbón. 10.- Para aplicar estándares deben existir incentivos económicos que permitan: ahorrar en costos, mejorar ingresos y reducir riesgos.	4.- Deben mejorarse capacidades técnicas y de fiscalización, es decir, inversión en recursos humanos y formación, antes de implementar estándares. Se necesita *expertise*. 5.- Se requiere información y se debe estructurar el debate en torno a estándares. Esto lo debe hacer el Estado. Muchas opiniones generan mucho ruido y es imposible tomar decisiones. 6.- En orden de prioridades; mejorar institucionalidad vinculada a sector hidroeléctrico; mejorar calidad de información y subir nivel de estándares. Mejorar institucionalidad: establecer reglas claras de juego y que éstas sean consensuadas y validadas por actores sociales.

Tabla 19. Percepción general sobre estándares de sustentabilidad, sector Comunidad Local y ONG

Grado de conocimiento	Casos de aplicación	Experiencia institucional/ profesional	Importancia	Incorporación en política energética
1.- No están familiarizados con terminología de estándares. 2.- Asocian tema de estándares a buenas prácticas en rubros o actividades económicas específicas, por ejemplo, turismo. 3.- Conocen la noción de estándares asociados a entidades financieras. Serían simples declaraciones de intenciones que suscribe una empresa.	1.- Han estado vinculados con proyectos hidroeléctricos específicos en diferentes regiones de Chile. 2.- Señalan que sus actividades económicas o laborales son orientadas por principios y acciones sustentables. 3.- En el ejercicio profesional han aplicado estándares para temas específicos: calidad de agua para riego, proceso de certificación de calidad de productos agrícolas, etc.	1.- Tienen experiencia originada en gestión, construcción y operación de proyectos hidroeléctricos en sus territorios. Conocen procedimientos y formas de vinculación empresa/comunidad. 2.- Manejan información específica de proyectos hidroeléctricos. Han ejercido fuerte oposición a proyectos que consideran han provocado no sólo daños ambientales, sino también daños al tejido social del territorio.	1.- Estiman que la adopción de estándares no solucionaría los problemas de sustentabilidad asociados a sector hidroeléctrico. 2.- Creen que son necesarios pero su diseño e implementación debe obedecer a un criterio básico de equidad, i.e., “si un proyecto puede desplazar comunidades”, entonces “comunidades también pueden desplazar proyectos”. 3.- Son necesarios, pero debido a posibles exigencias de los compradores de energía o bien como parte de certificaciones de empresas hidroeléctricas. 4.- No creen que sirvan para mejoras reales. Están relacionados con un sistema económico, político y social que los invalida, totalmente, como vía o mecanismo para asegurar sustentabilidad de proyectos hidroeléctricos. 5.- Existen herramientas legales suficientes para regular el desarrollo de proyectos hidroeléctricos pero, a veces, a un problema que es eminentemente técnico se le termina dando una solución política, que no cuenta con apoyo social y no tiene legitimidad.	1.- Deben ser de carácter no vinculante, es decir voluntarios. 2.- Los estándares debieran ser una herramienta complementaria para regular proyectos hidroeléctricos en Chile.

Tabla 20. Percepción general sobre estándares de sustentabilidad, sector Terceros Interesados: Académicos y Otros

Grado de conocimiento	Casos de aplicación	Experiencia institucional/ profesional	Importancia	Incorporación en política energética
1.- Un entrevistado no está familiarizado con terminología específica de estándares de sustentabilidad para proyectos hidroeléctricos. 2.- En Chile existen estándares físico ambientales, pero no se dispone de estándares para temas sociales y de participación. 3.- Valora adopción de estándares pero indica que su aplicación depende del tema a regular. Considera que el Protocolo Evaluación de Sustentabilidad de Hidroelectricidad de la Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA) es un estándar que debe servir de referencia. 4.- Protocolo IHA tiene tres o cuatro aplicaciones diferentes dependiendo de la etapa en la cual se encuentre un proyecto hidroeléctrico. Debe ser usado ya que incorpora muchas variables o componentes sociales y ambientales en sus procedimientos de regulación de proyectos. 5.- Otro entrevistado posee amplio y detallado conocimiento de estándares de sustentabilidad.	1.- Como parte del proceso de investigación ha desarrollado estándares de sustentabilidad, por ejemplo, respecto al crecimiento de ciudades y factores ambientales condicionantes. 2.- Como parte del ejercicio profesional en entidades financistas de proyectos hidroeléctricos, multilaterales (Banco Mundial). 3.- Se mencionan ejemplos de Brasil y Colombia, países en los cuales la legislación establece sistemas de compensación que obligan a las empresas generadoras a pagar tributos a los municipios locales. Indican que esto es particularmente importante cuando el recurso hídrico explotado termina abasteciendo necesidades de otras regiones o territorios lejanos, es decir, cuando existe drenaje de riquezas y recursos hacia otras zonas.	1.- Relacionada con proceso de investigación, diseño y elaboración de indicadores de sustentabilidad. 2.- Está relacionada con el conocimiento de algunos conflictos en Chile, entre regantes e industrias de generación hidroeléctrica, por derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos y no consuntivos. 3.- Basada en desarrollo de proyectos de investigación académica y asesorías técnicas a instituciones del Estado de Chile.	1.- Aplicación de estándares no solucionará, necesariamente, los problemas de sustentabilidad asociados a proyectos hidroeléctricos. 2.- Considera que más importante que una regulación puntual, a través de un estándar o bien de una norma nacional, se debe promover un enfoque en el cual los proyectos hidroeléctricos sean percibidos y ejecutados como una oportunidad para el desarrollo local, siendo la generación de energía eléctrica uno más de sus tantos posibles valores. 3.- Protocolo IHA puede contribuir a delinear reglas más claras para los inversores. 4.- Adopción de protocolo IHA, por parte de las generadoras, no sólo implicaría una mejoría en sus prácticas y gestión de proyectos, sino que mayor transparencia en sus procesos, situación que contribuye a legitimar socialmente su accionar.	1.- Estándares deben ser definidos en su conjunto por los actores sociales y de acuerdo a contextos geográficos y territoriales específicos. Primero, se debe elaborar una Política Nacional de Energía y otras complementarias, como por ejemplo Ordenamiento Territorial y Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas. 2.- Para implementar estándares es el Estado quién debe invertir, por ejemplo en una unidad de monitoreo y control ambiental de proyectos hidroeléctricos. 3.- Un buen mecanismo para lograr el cumplimiento de normativa ambiental o estándares de sustentabilidad en proyectos hidroeléctricos es otorgar licencias para su funcionamiento, por un período de tiempo de 20 a 30 años.

Continuación Tabla 20. Percepción general sobre estándares de sustentabilidad, Sector Terceros Interesados: Académicos y Otros

Grado de conocimiento	Casos de aplicación	Experiencia institucional/ profesional	Importancia	Incorporación en política energética
6.- Saben de la existencia de estándares internacionales para la hidroelectricidad, originados en Francia y Canadá.	4.- En muchos sistemas de licencias de proyectos hidroeléctricos, la localización del emprendimiento no se define en el momento en que el proyecto ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), como en Chile, sino que se define antes, en un proceso con alcances estratégicos. 5.- A través del SEIA no se puede resolver un problema de localización de un proyecto hidroeléctrico, estando ya en una fase terminal de su evaluación ambiental. 6.- En Brasil se otorga una licencia que autoriza sólo la ubicación de un proyecto y posteriormente se otorga una licencia de operación.	4.- Posee experiencia en el desarrollo del Protocolo de la IHA, basado en consenso de diferentes sectores y actores sociales. El Protocolo considera sustentabilidad de hidroelectricidad desde las perspectivas ambiental, social, financiera, económica y técnica, además de otros aspectos transversales más amplios como cambio climático, emisiones de gases de efecto invernadero, género y salud pública.	5.- Consideran que algunos estándares son muy sólidos, referenciales y que el país debiera adoptarlos, sin identificar alguno en particular. 6.- Los estándares son medidas de mitigación asociadas a operación de proyectos y que se usan normalmente en otros países. Indica que, en el caso chileno, aún se discute su utilidad y posibilidades de uso. 7.- Los permisos de operación de un proyecto hidroeléctrico no pueden ser perpetuos, es decir, las licencias deben poder expirar y estar sujetas a fiscalización y auditorías permanentes.	4.- Se requiere implementar el principio de gradualidad en los procedimientos, decisiones y permisos que se otorgan para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en Chile. Los proyectos deben sortear una serie de filtros, entre ellos políticos y de localización.

Tabla 21. Percepción general sobre estándares de sustentabilidad, Sector Terceros Interesados: Organismos Públicos

Grado de conocimiento	Casos de aplicación	Experiencia institucional/ profesional	Importancia	Incorporación en política energética
1.- Existen diferentes grados o niveles de conocimiento de los estándares de sustentabilidad. 2.- Manejan con detalle cuerpos legales o normativas que imponen regulaciones a los proyectos hidroeléctricos. 3.- Algunos entrevistados distingue perfectamente entre esquemas de certificación, estándares, políticas, principios y normas de regulación ambiental. 4.- Muestra conocimiento de implementación de estándares en diversas empresas, menciona los estándares de la International Finance Corporation (IFC).	1.- Disposiciones consideradas en Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que regula la consulta a pueblos originarios, y que debe ser considerada y aplicada a proyectos hidroeléctricos en materia de participación y consulta.	1.- Su experiencia respecto de estándares de sustentabilidad surge a partir de trabajo en servicios públicos y también de empleos anteriores en empresas privadas, por ejemplo mineras.	1.- No se deben separar proyectos hidroeléctricos por su tamaño u otro criterio. Indican que cada proyecto es sitio-específico y, que por esta razón, se requiere una adecuación de estándares o normas a dichos criterios y realidades territoriales de cada sitio de emplazamiento de un proyecto. 2.- Existen falencias en la administración pública para abordar temas de aguas: muchos organismos con competencia en el mismo tema y con opiniones diferentes. 3.- Más que sugerir estándares, señala preferir el camino normativo, es decir, leyes y reglamentos actualmente vigentes en Chile, pero perfectible. 4.- A través del SEIA no se pueden resolver todos los problemas ambientales y socio-culturales asociados a proyectos hidroeléctricos.	1.- La adopción de estándares no debe ser vinculante. 2.- Apoyaría adopción de estándares por parte de Ministerio de Obras Públicas, a los cuales las empresas debieran adherir en forma voluntaria. 3.- Normativa ambiental vigente en Chile, incluidas la Ley de Bases del Medio Ambiente, las Normas de Calidad Ambiental, la Ley Indígena 19.253, el Convenio 169 OIT y otras normas sectoriales, deben ser consideradas estándares mínimos de cumplimiento para proyectos hidroeléctricos. 4.- Estándares internacionales pueden ser un complemento para la aplicación de la normativa ambiental en Chile. 5.- Servicios públicos requieren mayor experiencia en materia de estándares de sustentabilidad y disponer de información adecuada (hidrológica, meteorológica, socio-económica, cultural, biológica, etc.) para facilitar el desarrollo de los proyectos y su correcta evaluación ambiental y socio-cultural.