

Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios en el tema de **energía hidráulica**.

Documento base

Jacobo Mekler

Septiembre, 2014

## Contenido

0. Resumen Ejecutivo.....	3
1. Diagnóstico .....	3
2. Tecnología.....	4
3. Regulaciones y política pública.....	6
4. Instituciones. ....	9
5. Capacidades técnicas.....	10
6. Mercados y financiamiento .....	11
7. Investigación y desarrollo .....	12
8. Conclusiones y recomendaciones generales.....	13
Bibliografía .....	14

## **0. Resumen Ejecutivo**

La energía hidroeléctrica es fundamental para el desarrollo de un sistema eléctrico sustentable que permita tener visibilidad de los costos de generación en el largo plazo. También desempeña un papel importante en permitir que otros tipos de energías renovables puedan tener mayor participación en la generación (ya que con pequeños reservorios se puede almacenar el agua y generar la electricidad en los momentos en que la red lo requiera, dando así estabilidad a los sistemas de suministro eléctrico).

A diferencia de cualquier otra tecnología de generación, los proyectos hidroeléctricos tienen una vida útil de hasta 100 años, y por la orografía del país, se pueden desarrollar en lugares en donde no hay mayores alternativas de generación de recursos. Esto redundaría en una derrama económica para localidades marginadas. Es importante mencionar que por las obras civiles asociadas, los proyectos hidroeléctricos tienen una derrama económica local mayor a la de cualquier otra fuente de energía. En estos proyectos, el costo de los equipos que se tienen que importar representa el 30% de la inversión; el resto es obra civil que tiene una alta integración local lo que redundaría en beneficios para las comunidades circundantes y las empresas mexicanas.

La capacidad local de generación eléctrica puede aumentar sustancialmente si se establecen reglas de mercado adecuadas y las especificaciones técnicas correctas. Sin embargo, para que se pueda explotar todo el potencial de esta fuente, hace falta una mayor inversión en cuanto a investigación, prospección y colaboración.

## **1. Diagnóstico**

La energía hidroeléctrica es la energía renovable que más se ha utilizado en México a lo largo de la historia. Actualmente representa el 21.7% de la capacidad instalada de generación, que asciende a 63 GW; se tienen en operación cerca de 12 GW en proyectos de energía hidroeléctrica (Poise 2013-2027 p.79).

Desde la segunda mitad del siglo pasado, las principales cuencas del país tienen centrales instaladas. Su potencial se aprovecha en las grandes centrales hidroeléctricas que han permitido el desarrollo social e industrial de México.

Adicionalmente, existen muchas centrales hidroeléctricas pequeñas y medianas que por lo general se localizan en sitios alejados de las grandes ciudades. Históricamente, dichas centrales han

generado una derrama económica importante así como empleos en zonas en donde antes no los había. Asimismo, definitivamente brindan una estabilidad en la red que permite llevar energía hasta lugares a donde antes no llegaba.

A diferencia de las centrales de energías convencionales, e incluso de otras fuentes de energía renovable, las centrales hidroeléctricas tienen una vida muy larga. Algunas plantas en México como la Central Hidroeléctrica Necaxa tienen más de 100 años en operación. Todo esto hace que la energía hidroeléctrica sea un elemento fundamental en la planeación a largo plazo del sistema eléctrico nacional. Además tiene la ventaja de que se conocen los costos de generación en el largo plazo, y de que no depende de la importación ni de la volatilidad de los precios internacionales de los combustibles fósiles.

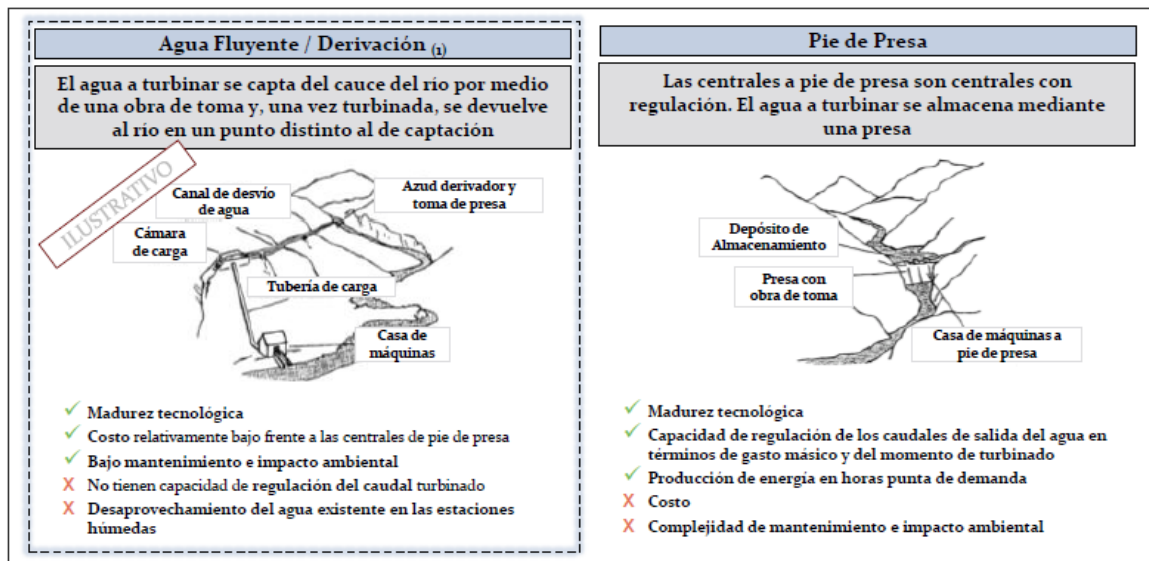
La orografía y la hidrografía del país permiten el desarrollo de proyectos hidroeléctricos que van desde los que aprovechan los pequeños cauces, hasta los grandes proyectos como es el caso de Chicoasen (2400 MW).

## 2. Tecnología

Las centrales hidroeléctricas se clasifican en dos tipos dependiendo de sus características:

Figura 1: Clasificación de las centrales hidroeléctricas

La hidráulica renovable se basa en el aprovechamiento de pequeños saltos y desniveles de un curso de agua para generar energía eléctrica



(1) Principal tipología analizada

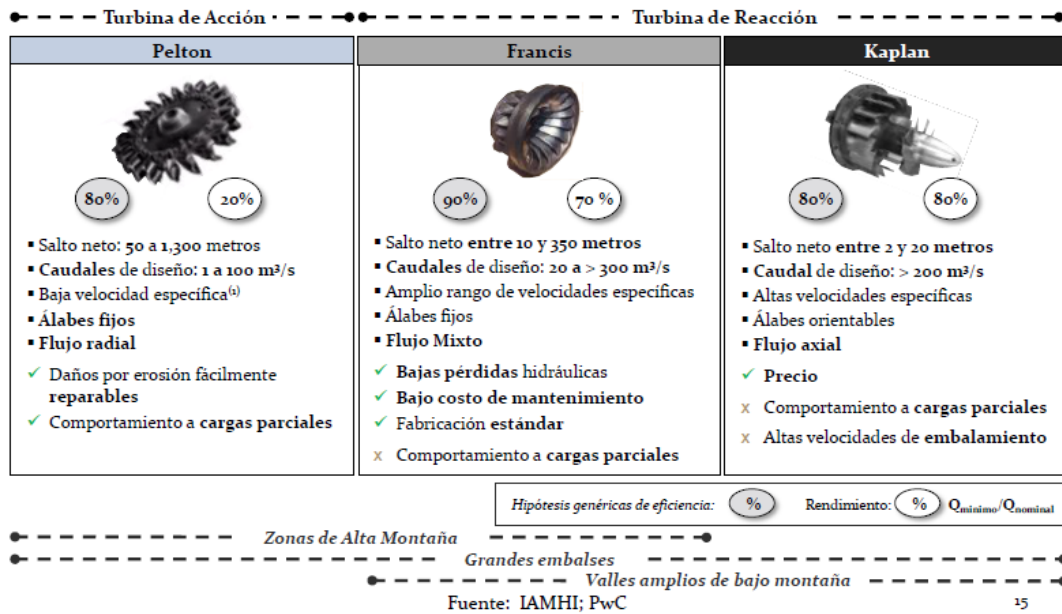
Fuente: Análisis PwC

Fuente: Iniciativa para el desarrollo de la hidráulica renovable en México, Análisis de recurso

competitivo, acciones necesarias para su impulso y beneficios asociados a su desarrollo, PwC, Diciembre 2012

En lo que se refiere a la tecnología, existen tres tipos de turbinas, que se muestran en la figura 2:

Figura 2: Tipos de Turbina



México tiene una orografía tal que le permite aprovechar los grandes desniveles que existen en las Sierras Madres y los cauces que se forman en el altiplano, que posteriormente terminan desembocando ya sea en el océano Pacífico o en el Golfo de México. Para hacer uso de estas grandes caídas se cuenta con tecnologías como la turbina Pelton, que puede generar grandes potencias a partir de un caudal de agua pequeño y con un gran diferencial de altura. Por otra parte, si además se cuenta con presas, se logra una combinación que da mucha flexibilidad al sistema.

En la industria se invierten miles de millones de dólares en investigación dirigida al desarrollo de baterías. Sin embargo, se puede considerar que las presas son las baterías más eficientes ya que almacenan la energía potencial del agua que posteriormente se puede convertir en energía eléctrica con los proyectos hidroeléctricos.

Dadas sus características climáticas, México tiene siete meses de estiaje (secos) y cinco de lluvia. Por esta razón es muy importante dimensionar correctamente los proyectos hidroeléctricos a fin de que se puedan aprovechar al máximo los meses de lluvia para generar electricidad. Asimismo, en los meses de estiaje se requiere tener un caudal mínimo y un volumen de agua almacenado que

permita generar electricidad suficiente en los horarios de mayor demanda nacional. De esta manera, los proyectos pueden servir como respaldo para el sistema eléctrico nacional a lo largo de las diferentes estaciones del año. Es importante notar que la época de lluvia es la época en la que menos viento y sol hay por lo que la participación de las hidroeléctricas es muy importante y complementa a las diferentes tecnologías renovables.

En las partes bajas del país existen ríos muy caudalosos que no tienen grandes pendientes. Por esta razón requieren de turbinas tipo Kaplan o de Bulbo, que hacen pasar un gran caudal por una pequeña caída para generar la energía eléctrica. Generalmente estos ríos llevan agua los 365 días del año y permiten la instalación de varias centrales concatenadas.

Lamentablemente, en el país se han dejado de medir los caudales y no se han realizado estudios sobre su potencial hidroeléctrico. Si bien en la década de 1940 se comenzaron a instalar estaciones de medición en los principales caudales de México y en la de 1980 había cerca de 2,400 estaciones de medición, en los años 90 se dejó de dar mantenimiento a dichas estaciones. Actualmente, la mayor parte de ellas ha sido desmantelada, por lo que no se cuenta con una medición ni información de los años anteriores. En consecuencia no se conocen las alteraciones que podría haber causado el cambio climático en los ríos de México. En este sentido se vuelve sumamente importante invertir en la medición y prospección de nuestros caudales.

Como se ha mencionado anteriormente, la energía hidroeléctrica es una tecnología vieja. El diseño de los rodetes y las turbinas ha cambiado muy poco en años, por lo que es conveniente tener en el país talleres, laboratorios e industrias que diseñen y fabriquen turbinas. Para lograrlo, se requiere coordinar los esfuerzos del gobierno y del sector privado a fin de poder desarrollar en México la tecnología que requiere. En este sentido, la Asociación Mexicana de Energía Hidroeléctrica (Amexhidro) recomienda el establecimiento de un Cemie Agua.

### **3. Regulaciones y política pública**

Para desarrollar un proyecto hidroeléctrico se requiere invertir una gran cantidad de recursos antes de tener un permiso, concesión o derecho para su realización. Esta inversión se debe realizar hasta tres años antes de empezar a construir el proyecto. Por otra parte, la edificación de este tipo de plantas tarda normalmente entre dos y tres años. Esto quiere decir que se requieren aproximadamente seis años para poder echar a andar un proyecto hidroeléctrico. Lo anterior ha provocado que el sector privado tenga cierta resistencia a invertir, ya que las empresas privadas no

aceptan con facilidad la falta de certidumbre. Por otro lado, la CFE ha centrado sus esfuerzos en construir únicamente grandes proyectos hidroeléctricos, dejando de lado y sin atender el potencial que representan las centrales de pequeña y mediana escala.

Actualmente, muchas empresas pueden estar trabajando simultáneamente en un mismo proyecto hidroeléctrico ya que no hay una asignación de los proyectos. El hecho de que la información que se los desarrolladores entregan a Semarnat para la obtención del permiso de impacto ambiental es publicada en la red y para acceso libre de cualquier persona, permite que una o más empresas copien dicha información e inicien los trámites de permisos en ese momento poniendo en riesgo que el desarrollo y la inversión realizada pueda ser copiada. Por esta razón se recomienda que, para promover la realización de proyectos hidroeléctricos pequeños y medianos, se establezca un modelo de asignación que permita al inversionista privado tener la seguridad de que se está trabajando en un proyecto. También deberá darle certeza de que, si un proyecto es factible, se asignará a quien lo desarrolló, por lo que no perderá la inversión que realizó tanto en tiempo como en dinero.

En países como Panamá, Brasil y Honduras hay mecanismos de licitaciones que previenen el problema que se describe arriba y que dan certidumbre a las inversiones del sector privado en proyectos hidroeléctricos.

Uno de los temas de mayor relevancia para los proyectos hidroeléctricos tiene que ver con las comunidades que están ubicadas en la zona en donde se desarrollarán las plantas. Si no se cuenta con el apoyo de estas poblaciones, los proyectos pueden tener afectaciones negativas debido a la acción de líderes sociales o políticos que traten de bloquearlos.

En este sentido, es de primordial importancia que el gobierno tome una postura clara en la que establezca si los proyectos hidroeléctricos cuentan o no con el apoyo del gobierno. Es importante hacer una campaña de comunicación en la que se expliquen las ventajas de las energías renovables y su importancia para el país. De esta manera se puede prevenir que los grupos de interés diseminen información falsa en contra de los proyectos hidroeléctricos y que dañen la imagen del sector, evitando que los proyectos hidroeléctricos se desarrollen en un ambiente de paz y armonía.

En el caso de la explotación de hidrocarburos, existen mecanismos para establecer los precios de la tierra y mecanismos para garantizar la obtención de tierras reconociendo que los dueños de las tierras tienen que ser beneficiados por los proyectos. Es importante que este mismo tipo de

mecanismo se puedan aplicar cuando se requiera para el desarrollo de proyectos de energía hidroeléctrica, o cualquier otro tipo de energía renovable.

Uno de los temas que históricamente han obstaculizado el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos tiene que ver con los decretos de veda que se impusieron a muchos ríos del país en la época en que se estaba construyendo infraestructura hidroagrícola, y que actualmente no tiene sentido que existan. Es importante eliminar los decretos de veda cuando se trate de concesiones que se requieran para generar energía hidroeléctrica. En este sentido es importante señalar que en este sector el agua tiene un uso no consuntivo y las vedas están afectando negativamente el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos.

Por otra parte, la nueva consulta a los pueblos indígenas que se debe llevar a cabo para echar a andar nuevos proyectos hidroeléctricos (y en general, cualquier proyecto de infraestructura) ha paralizado el desarrollo de este sector. Esto se debe a que el protocolo que la Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) ha fijado para tales efectos establece que Sener como líder del sector, debe encabezar un comité técnico conformado por el Gobierno federal (a través de Sener, Semarnat y CDI), el Gobierno estatal y el Gobierno municipal. Actualmente ninguna de esas dependencias cuenta con el personal ni con los recursos necesarios para mandar un representante a cada uno de los proyectos hidroeléctricos en desarrollo e iniciar el proceso de consulta con los pueblos indígenas. Esta situación ha generado retrasos de hasta cuatro meses en todos los proyectos hidroeléctricos que se están instrumentando en el país, y si no se resuelve pronto, podría impedir su desarrollo definitivamente.

Es necesario establecer una regulación que reconozca claramente el valor de la energía que se generada a partir de las diferentes tecnologías de modo que:

1. Se internalicen las externalidades de la energía convencional y se otorgue una prima a los proyectos renovables que no tienen dicha externalidad. De esta manera, los proyectos hidroeléctricos podrán competir de manera justa en las subastas con los aquellos que son de ciclo combinado (y que actualmente cuentan con un combustible muy barato por lo que se torna muy difícil para cualquier tecnología renovable competir con ellos).
2. Se reconozca la capacidad que aportan estos sistemas en los horarios de mayor demanda en el país y se pague al generador que aporte capacidad en esos momentos.
3. Se reconozca la flexibilidad de generación que permita incluir a otras tecnologías renovables.



#### **4. Instituciones**

La Comisión Reguladora de Energía es el ente encargado de reglamentar las actividades de los permisionarios. Sin embargo, la actuación de los desarrolladores se extiende a lo largo de muchas secretarías e instituciones como Conagua, Semarnat, Sedatu, Sedesol, SHCP, SE y Conacyt. Estas instancias no conocen a fondo las necesidades que tiene la industria, ni las características de los proyectos. Por esta razón en ocasiones es muy difícil lograr establecer un dialogo con ellas. En este sentido sería de mucha utilidad culminar el esfuerzo que están llevando a cabo Sener, CRE, Semarnat y Conagua con la “ventanilla única”. De esta manera el desarrollador presenta toda la información sobre un proyecto en esa ventanilla y se evita que se tenga que hacer llegar cada documento a todas las entidades arriba mencionadas. Este procedimiento ahorraría mucho dinero y tiempo en trámites.

Hay diferentes instituciones a nivel nacional que están ligadas al agua. Sin embargo, no existe ninguna ligada a la energía hidroeléctrica. Si bien algunos organismos como el IER (Instituto de Energías Renovables), el Imta, y Conagua se avocan al tema del agua, hace falta uno que se dedique al tema de la hidroenergía. En este sentido, la Asociación Mexicana de Energía Hidroeléctrica (Amexhidro) ha propuesto la creación de un Cemie Agua. En este nuevo centro colaborarían las instituciones mencionadas, así como organismos internacionales, universidades, ONG y la Amexhidro. También sería conveniente que participaran otras entidades no relacionadas con el sector como la CDI y la Semarnat.

Para fortalecer las capacidades locales es importante contar con centros de investigación que permitan desarrollar nueva tecnología, así como fabricar localmente ciertos componentes. Por lo anterior se sugiere que el Cemie tenga un centro nacional de referencia o laboratorio en Morelos, Chiapas, Puebla o Veracruz que permita analizar las tecnologías disponibles y desarrollar tecnología propia.

Las empresas productivas del Estado seguirán operando las grandes centrales de generación hidroeléctrica y haciendo las inversiones en los grandes proyectos hidroeléctricos. Sin embargo, es importante que se permita la participación del sector privado en los proyectos que tienen localizados y que no vayan a construir, a fin de que se puedan llevar a cabo.

Las ONG tienen un papel de suma importancia en el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos. Un ejemplo de ello es el caso de Greenpeace que publicó un boletín diciendo que la energía hidroeléctrica es una tecnología adecuada para el medioambiente. Es justamente con mensajes de

las ONG como estos, que se podría impulsar la aceptación de este tipo de proyectos a lo largo y ancho del país.

## **5. Capacidades técnicas**

Diferentes estudios muestran el potencial que tiene México para el desarrollo de las energías renovables. De acuerdo con el INER, el potencial hidroeléctrico nacional es de 2,700 MW. Un estudio de Conae (1992) establece que éste es de 3,235 MW. Sin embargo, de acuerdo con información de la CFE (2000) obtenida por el Ing. Armando Trelles existe un potencial de más de 50,000 MW.

Tomando el valor del potencial más usado (3,250 MW), y considerando que el tamaño promedio por proyecto es de 15 MW, se deduce que existe el potencial para desarrollar más de 200 proyectos hidroeléctricos. Si se considera que en la construcción de cada proyecto participan 200 personas, entonces se requiere desarrollar personal y capacitarlo localmente para poder asegurar el desarrollo de la industria.

En este sentido se requiere de personas con capacidades y especialidades muy particulares: ingenieros civiles, eléctricos y mecánicos, diseñadores, topógrafos, geólogos y dibujantes. Es necesario tener en cuenta que para el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos se requiere realizar más de 100 planos, y muchas horas hombre de alta especialización.

Actualmente la mayor parte la ingeniería para los proyectos hidroeléctricos del país lo hacen empresas extranjeras de ingeniería, y muchas veces son también empresas extranjeras, las que se encargan de la construcción y la de su supervisión de la construcción.

Es importante entonces, que se formen técnicos e ingenieros. No obstante, para realmente tener estas capacidades en el país habrá que invertir en personas que realicen estudios de maestría y doctorado en el exterior y que sean ellos quienes posteriormente ayuden a implementar los planes de estudio y formar a los especialistas técnicos, ingenieros, maestros y doctores nacionales.

Los países que tienen un amplio conocimiento sobre proyectos hidroeléctricos son: China, Noruega, Brasil, Bélgica e India. Es importante establecer alianzas con universidades e institutos de esos países a fin de promover la capacitación de mexicanos en esta área. Otra alternativa es traer especialistas extranjeros que compitan con los ingenieros mexicanos a fin de elevar el nivel de competencia, y hacer un esfuerzo para formar cuadros técnicos. También se recomiendan los

intercambios con los centros de referencia en temas de hidroenergía de varios países de avanzada para la capacitación y el desarrollo de personal. Aunado a esto, hay que asignar los fondos disponibles a financiar proyectos y permitir que se instalen centros técnicos para empezar a fabricar en México las turbinas más simples (de bulbo). En este sentido adquiere vital importancia el establecimiento del CEMIE Agua.

## **6. Mercados y financiamiento**

Para generalizar el uso de energía hidroeléctrica, basta con establecer un mecanismo de certificados de energía renovable. Estos se deben diferenciar de los certificados de energía limpia que actualmente son un requisito por ley.

Se considera importante diferenciar los certificados de energía renovable de los certificados de energía limpia. Esto se debe a que es de esperarse que se genere una gran oferta de certificados resultantes de proyectos que utilizan gas natural como energético primario y que estos podrían desplazar y reducir el valor de los certificados que derivan de proyectos renovables. Estos últimos son los que en realidad requieren un estímulo para poder competir con los proyectos de gas natural.

Una vez generada la demanda de certificados de energía renovable, los desarrolladores de proyectos de energía hidroeléctrica requerirán de estudios de prospección, análisis, ingeniería y construcción para poder atender la demanda.

A fin de contar localmente con las capacidades necesarias para atender las necesidades mencionadas en el párrafo anterior será necesario asignar recursos de los diferentes fondos de sustentabilidad, del petrolero u otros (como los fondos del Conacyt o Economía) para ello. Resulta particularmente importante establecer un Cemie Agua en donde se puedan conjuntar los esfuerzos aislados que actualmente están llevando a cabo diferentes instancias en los temas del agua o de la energía. De esta manera este centro podrá favorecer el desarrollo conjunto del agua y la energía.

A fin de atraer el interés de los diferentes inversionistas hacia el sector hidroeléctrico, se deberían proponer esquemas de riesgos compartidos similares a los que se utilizan en el sector petrolero. De esta manera se promovería la inversión en el estudio y la explotación de diferentes cuencas hidrológicas.

Considerando que los proyectos hidroeléctricos tardan entre 2 y 4 años en concebirse antes de poder iniciar la construcción; que su construcción toma entre 2 y 4 años más; y que la vida útil de las

centrales es de entre 30 y 100 años, es importante que se establezcan esquemas financieros que reconozcan estas condiciones especiales y que puedan ofrecer financiamientos a plazos más largos de los que se requieren para financiar los proyectos de energía convencional.

En este sentido se puede estimular la inversión y el financiamiento de fondos de pensiones para los proyectos. Adicionalmente, se debe promover que la banca de desarrollo financie los proyectos hidroeléctricos, y que la banca comercial ofrezca los plazos necesarios para que éstos proyectos se puedan materializar (actualmente la banca comercial no ofrece los plazos necesarios para hacer factibles estas iniciativas. Por esta razón, un esquema de garantía del gobierno federal o de la banca de desarrollo podría contribuir a impulsar los proyectos hidroeléctricos).

## **7. Investigación y desarrollo**

Es sumamente importante contar con instituciones de investigación que permitan el desarrollo de la tecnología y las capacidades locales para detonar el desarrollo de una industria. En el caso de China, por ejemplo, las principales empresas de tecnología han establecido plantas y firmado acuerdos de transferencia tecnológica con las empresas e institutos locales.

Para poder innovar localmente es necesario establecer acuerdos de colaboración con los países e instituciones líderes a nivel mundial en materia de proyectos hidroeléctricos. Las instituciones que lideran la investigación y el desarrollo en esta área son:

- i. Brasil CERPCH – universidad pública
- ii. China ICSHT – pública
- iii. Bélgica ESHA - público
- iv. Noruega ICH – público-privado
- v. India Universidad de Roorkee

Una vez establecidas las bases para detonar el desarrollo de la tecnología en México, los grupos de investigación y desarrollo locales deberán:

- i. Estar al tanto de la información internacional que se genere en todo momento, para lo cual es importante tener programas de intercambio con las principales instituciones a nivel mundial.
- ii. Participar en eventos técnicos internacionales
- iii. Tomar cursos de especialización y capacitación

- iv. Desarrollar nuevas tecnologías para la sustitución de importaciones
- v. Desarrollar mecanismos de evaluación de proyectos y factibilidades
- vi. Mantener un esfuerzo de prospección sistemática del potencial hidroeléctrico por regiones hidrográficas y tener una base de datos para poder acumular eficientemente el conocimiento y ponerlo a disposición de los interesados. DE esta manera se promoverá permitir la mayor penetración de la tecnología en el mercado nacional.
- vii. Sistematizar los estudios de perfectibilidad y factibilidad

## **8. Conclusiones y recomendaciones generales**

El sistema eléctrico nacional debe tener una estrategia que le permita conocer los costos de generación a largo plazo, de modo que pueda tener la flexibilidad que requiere para incorporar nuevas tecnologías, pero que a la vez ofrezca la seguridad de generar mayores volúmenes de energía en los momentos en que se requiera.

Por otra parte, para ser congruente con el Plan Nacional de Desarrollo debe contener una visión de sustentabilidad a fin de que permita a las siguientes generaciones, vivir en un entorno limpio y menos contaminado.

Se debe luchar por la soberanía energética del país, por no depender de las importaciones de combustibles que se utilizan para generar la electricidad y por evitar el cambio climático que resulta de las emisiones de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>.

La energía hidroeléctrica es un elemento importante en la solución de estos problemas. Sin embargo, se requieren esfuerzos importantes para generar una demanda de energía renovable que considere en su precio los beneficios que ofrece en términos de:

1. Su capacidad para generar energía en los horarios que más convenga a la red eléctrica a fin de compensar la entrada o salida de plantas con otras tecnologías.
2. El que, a diferencia de las energías convencionales, no tiene externalidades
3. Su durabilidad, ya que las centrales hidroeléctricas tienen una vida útil de hasta 100 años.

Es fundamental desarrollar capacidades a nivel nacional estableciendo un CEMIE Agua que agrupe los esfuerzos que se están haciendo en investigación, desarrollo, y prospección. Esto permitirá conocer el potencial real cuyo cálculo esté bien respaldado por mediciones en las

cuencas (derivado de estudios realizados con nuevas herramientas desarrolladas localmente). Lograr esto requiere, sin embargo, apostar por el sector hidroeléctrico e invertir recursos.

Finalmente, es también muy relevante aprender de las experiencias que se han generado en otros países en lo que se refiere a la implementación de una ventanilla interinstitucional única para trámites administrativos, así como establecer esquemas de asignación de cuencas a desarrolladores de este tipo de proyectos que se comprometan (en tiempo y en presupuesto). De esta manera se podrían acortar los tiempos de instrumentación de los proyectos. En este sentido siempre se debe dar a los inversionistas y desarrolladores certeza y seguridad sobre sus inversiones. Esquemas como el de “riesgo compartido” que se utilizará en el sector petrolero puede ser una alternativa interesante para el hidroeléctrico.

### **Bibliografía**

- Avance de Tesis doctoral no publicado, Sistematización de la prospección del potencial y de los estudios de prefactibilidad de pequeñas centrales hidroeléctricas, Ing. Armando Trelles, Agosto 2014
- Estudio Iniciativa para el Impulso de la hidráulica renovable en México, SENER – AMEXHIDRO, marzo 2013
- CFE (2012). POISE 2012 – 2016. México, D. F.
- SENER, Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2017 Pag. 79