

# EXPANSION DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION EN MERCADOS COMPETITIVOS DE GENERACION<sup>1</sup>

Hugh Rudnick y Juan Zolezzi  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Casilla 306, Correo 22, Santiago, Chile  
Fono 56-2-6864289 Fax 56-2-5522563  
Email [h.rudnick@ieee.org](mailto:h.rudnick@ieee.org) <http://www.ing.puc.cl/power/>

## Resumen

Se hace una revisión de los mecanismos de expansión de los sistemas de transmisión y de los mecanismos de entrada al negocio en distintos países del mundo y mercados competitivos de generación, reconociéndose diversas formas de incentivo para el desarrollo de nuevas líneas. La revisión cubre sistemas de Norteamérica, Europa, Oceanía y Sudamérica.

Las diversas regulaciones buscan crear incentivos de eficiencia económica y técnica en el uso y la expansión, de modo que el sistema de transmisión se desarrolle a mínimo costo, con niveles adecuados de calidad de servicio y confiabilidad, y adaptado a los requerimientos de generadores y consumidores, remunerando a sus propietarios de modo que esos objetivos se cumplan. Se buscan mecanismos para incentivar la adecuada expansión de los sistemas de transmisión, ya sea orientando las ampliaciones a través de la acción planificadora del regulador o a través de mecanismos que estimulen la interacción de los agentes acordando su futuro desarrollo. Este tipo de incentivos a la actividad de la transmisión es un elemento central de los mercados competitivos.

Los mecanismos de entrada al negocio de la transmisión que se dan con mayor frecuencia corresponden a licencias o permisos de concesión, y que se constituyen en las únicas barreras de entrada a dicho negocio. En aquellos países en que se opera a través de un operador independiente del sistema, el mecanismo de entrada consiste en firmar un contrato entre el interesado y el operador correspondiente.

## 1 Expansión de los sistemas de transmisión en diversos países

Se hace una revisión de los mecanismos de expansión de los sistemas de transmisión en distintos países del mundo, en que se reconocen diversas formas de incentivo para el desarrollo de nuevas líneas.

---

<sup>1</sup> Este trabajo es parte de un amplio estudio comparativo de las regulaciones de la transmisión a nivel mundial, que cubre las siguientes materias: estructura del mercado de la transmisión, propiedad, relaciones entre agentes, acceso, peajes, retribución de las redes, expansión.

## 1.1 Norteamérica

### a) Introducción

Las expansiones de los sistemas de transmisión en los estados o provincias analizadas de Norteamérica son realizadas por las empresas transmisoras. La propuesta de una expansión la realizan normalmente los interesados o beneficiarios de dicha expansión. La entidad encargada de la planificación está bien definida en Alberta, Canadá, no así en los estados de California y PJM, de EEUU<sup>2</sup>.

ALBERTA	CALIFORNIA	PJM
La planificación de la expansión no está aún claramente definida. Actualmente la acuerdan entre el TA y los dueños de las instalaciones.	La planificación del sistema de transmisión la realizan entre todos los agentes y la coordina el ISO.	La planificación del sistema de transmisión es efectuada por el ISO-PX con consultas los interesados.
La construcción y/o mantención de las instalaciones de transmisión es realizada por los propietarios individuales de las instalaciones.	Las decisiones de inversión en nuevas instalaciones las toma el ISO en coordinación con los dueños de la transmisión, la FERC y la CPUC.	El ISO-PX toma las decisiones de inversión.
El propietario de las instalaciones de transmisión es responsable de obtener la aprobación del regulador para las nuevas inversiones.		
Los costos asociados con nuevas instalaciones, reforzamientos, o puestas al día de las instalaciones de transmisión existentes, clasificadas como instalaciones del sistema, serán incluidos en los cargos de transmisión.	Los dueños de la transmisión deben construir y financiar las nuevas instalaciones, los gastos incurridos son devueltos vía cargo de acceso y/o un cargo a los beneficiarios de las nuevas instalaciones.	Los dueños de la transmisión deben construir y financiar las nuevas instalaciones, los gastos incurridos se recuperan vía metodología ad hoc que prorrotea los gastos entre las empresas transmisoras más favorecidas, según el nivel de tensión. Ej. para 500kV lo pagan entre todas las empresas de transmisión, bajo 230 kV lo pagan entre todos los de la zona donde se efectúa la expansión.
No están permitidas nuevas inversiones en las instalaciones de transmisión, para acomodar nueva generación o importaciones o exportaciones de energía, con ello se pretende alentar la ubicación de nueva generación cerca de las cargas.		

### b) Alberta

En Alberta, el Transmission Administrator (TA)<sup>3</sup> o administrador de la transmisión no posee, ni construye o mantiene instalaciones de transmisión. Estas tareas son realizadas por

<sup>2</sup> En Estados Unidos, una de las responsabilidades otorgadas por la Federal Energy Regulatory Commission (FERC- Comisión Reguladora Federal de Energía) al Independent System Operator (ISO- Operador Independiente del Sistema) es que la tarificación de transmisión y de servicios complementarios debe promover el uso eficiente y la inversión en generación, transmisión y consumo.

<sup>3</sup> Administrador independiente del sistema de transmisión; actualmente la empresa privada EBSI cumple este rol (*Página Web www.eal.ab.ca*). Su función es administrar todos los requerimientos regulatorios y financieros relacionados con la compra y venta de servicios de transmisión.

los propietarios individuales de las instalaciones de la transmisión. La responsabilidad por determinar necesidades de nuevas instalaciones de transmisión no ha sido claramente definida. El TA acuerda con el propietario de las instalaciones de transmisión la realización de nuevas inversiones en transmisión requeridas para atender a un nuevo distribuidor, consumidor, o para mejorar o mantener el estándar de servicio. El propietario de las instalaciones de transmisión es responsable por obtener la aprobación del regulador para las nuevas inversiones. Los costos asociados con nuevas instalaciones, reforzamientos, o puestas al día de las instalaciones de transmisión existentes, clasificadas como instalaciones del sistema, serán incluidos en los cargos de transmisión.

No están permitidas nuevas inversiones en las instalaciones de transmisión, para acomodar nueva generación o importaciones o exportaciones de energía, con ello se pretende alentar la ubicación de nueva generación cerca de las cargas.

### **c) California**

En California, la planificación del sistema central de transmisión es coordinada por el Independent System Operator (ISO)<sup>4</sup> con la participación de la organización regional de transmisión Western Systems Coordinating Council (WSCC). El ISO, un Participating Transmission Owner (PTO)<sup>5</sup> o cualquier empresa eléctrica puede indicar la necesidad de nuevas instalaciones o de mejoras a las ya existentes justificando ya sea por razones de eficiencia económica o de seguridad del sistema. El ISO, en cooperación con los PTO's, la Federal Energy Regulatory Commission (FERC)<sup>6</sup> y la California Public Utilities Commission (CPUC), determinará cuándo y dónde será requerida la inversión y asignará los costos en proporción a los beneficios que obtenga cada usuario. Los PTO's son los encargados de construir y financiar las nuevas instalaciones. Los gastos en que incurran serán devueltos vía cargos de acceso y/o aportes de los beneficiarios de las nuevas instalaciones<sup>7</sup>.

La FERC también puede exigir inversiones en transmisión al ISO.

### **d) PJM**

En el caso del Este de Estados Unidos, en Pennsylvania, New Jersey, Maryland, Delaware, Virginia y el distrito de Columbia (sistema interconectado denominado PJM), la expansión o mejora en el sistema de transmisión es planificada por la oficina de interconexión de PJM (OI). La OI debe iniciar el desarrollo de un plan de expansión toda vez que sea detectada una falta de capacidad o restricción en el sistema, o que un Regional Transmission Owner (RTO)<sup>8</sup> proponga una expansión. Una vez iniciado el proceso, la OI debe solicitar al comité consultivo de expansión de la transmisión, compuesto por usuarios de transmisión, RTO's y personas que pretendan conectarse al sistema, que inicie los estudios para identificar las

---

<sup>4</sup> Operador independiente del sistema. *Página Web* [www.caiso.com](http://www.caiso.com)

<sup>5</sup> Dueño de las instalaciones de transmisión.

<sup>6</sup> Organismo federal dependiente del Departamento de Energía encargado de aprobar las tarifas de transmisión y las transferencias de energía en transacciones interestatales; otorga licencia para proyectos hidroeléctricos y revisa los reportes financieros y contables de empresas jurisdiccionales. *Página Web* [www.ferc.fed.us](http://www.ferc.fed.us)

<sup>7</sup> "Transmission Pricing: International Developments", NECA, 1998.

<sup>8</sup> Una de las 12 empresas propietarias de los sistemas regionales de transmisión que conforman la red de PJM.

limitaciones probables y existentes, y realizar un estudio técnico para evaluar las propuestas y su impacto en el sistema.

Con la información aportada por el comité consultivo, la OI prepara el plan de expansión el cual debe incluir propuestas de cómo distribuir los costos entre los usuarios. En caso de existir controversia al respecto, existe una metodología de asignación preestablecida. Una vez aprobado el plan, son los RTO's los encargados de construir las instalaciones.

Los participantes del mercado son incentivados a construir nuevas instalaciones en transmisión cuando los costos de congestión exceden el costo de construcción. Cuando es construida una nueva línea, los generadores en regiones de precios bajos se benefician con precios más altos, y los consumidores que están en regiones de precios altos se benefician con precios más bajos<sup>9</sup>.

## 1.2. Países nórdicos

### a) Introducción

En el caso de los países nórdicos, la planificación de la expansión de la red es regulada y está a cargo de las empresas transmisoras. Lo que difiere de un país a otro es la forma de incentivar las nuevas inversiones y los métodos de financiamiento.

FINLANDIA	NORUEGA	SUECIA
La planificación de la expansión la realiza FINGRID.	La planificación del sistema de transmisión es efectuada por cada empresa en sus instalaciones.	La planificación de la expansión la realiza SVK.
Existe un exceso de capacidad de transmisión, sin embargo, la tarificación permite destinar un monto anual a nuevas instalaciones de transmisión.	El regulador NVE exige un pronóstico a 5 años plazo de los proyectos y emite las concesiones respectivas y decide en caso de dos o más compañías que presentan un mismo proyecto.	Los proyectos de expansión deben ser aprobados por la autoridad reguladora STEM.
	El financiamiento es sobre la base de los ingresos obtenidos por las tarifas o una contribución de construcción entre los beneficiados por la nueva instalación según lo disponga la NVE.	Las inversiones en las nuevas instalaciones de transmisión son de responsabilidad de SVK. En caso de grandes inversiones, se puede recuperar parte de la inversión con pagos extraordinarios por parte de los interesados.

### b) Finlandia

En Finlandia, la empresa FINGRID<sup>10</sup> es la encargada de mantener y desarrollar la red principal de transmisión. Si bien este país posee un exceso de capacidad de transmisión, se destina para inversión un monto anual de 42 millones de Euros.

La tarifa de transmisión, que remunera los costos de inversión futuros, es calculada por FINGRID y es revisada por la autoridad reguladora, quien puede reaccionar ante una tarifa que considere como excesiva. El regulador no posee una metodología para calcular las

<sup>9</sup> "Transmission Pricing: International Developments", NECA, 1998.

<sup>10</sup> FINGRID es propietaria del 99,5% de las instalaciones de transmisión y operadora de la red. *Página Web* [www.fingrid.com/engl/konserni/konserni\\_frameset.html](http://www.fingrid.com/engl/konserni/konserni_frameset.html)

tarifas, si no que aplica la regla de una “tarificación razonable para una utilidad razonable para los propietarios de la red”<sup>11</sup>.

Las decisiones de inversión deben seguir un criterio de seguridad del sistema, buscando siempre tener capacidad disponible.

### c) Noruega

En Noruega, las inversiones en transmisión y distribución son llevadas a cabo por las propias empresas, por tanto, la empresa de transmisión STATNETT<sup>12</sup> es responsable de la expansión y mejoramiento del sistema de transmisión central en sus instalaciones. Todas las inversiones en transmisión están sujetas a la aprobación de Norwegian Water Resources and Energy Administration (NVE)<sup>13</sup>, la cual exige un pronóstico de cinco años plazo de los proyectos de todas las compañías de transmisión y emite las concesiones que permiten ejecutarlas. En caso que dos compañías propongan proyectos que presenten conflictos entre ellas, la NVE es quien decide a quien otorga la concesión. Las inversiones futuras pueden ser financiadas de dos maneras:

- i) A través de los ingresos producto de las tarifas.
- ii) A través de una contribución de construcción. Esta contribución es un pago cobrado a todos los usuarios (se paga una sola vez) de la red que se verían beneficiados por la construcción. Este pago puede ser positivo o negativo. Esta contribución es utilizada cuando el costo de conectar un usuario a la red es alto comparado con el valor esperado de los ingresos de transmisión, como es el caso de un sistema radial.

La tarifa es calculada por el propietario de la línea, la cual debe satisfacer los requerimientos de ingresos definidos por el mismo dueño, y debe ser aprobada por el regulador NVE. De acuerdo al esquema de regulación por incentivos<sup>14</sup>, está asegurada la remuneración total de un sistema de transmisión eficiente en términos de instalaciones y operación.

### d) Suecia

La responsabilidad de desarrollar el plan de inversiones en el sistema de transmisión corresponde a Svenska Kraftnat (SVK)<sup>15</sup>. Todo proyecto de expansión de la red debe ser aprobado por la autoridad reguladora mediante el otorgamiento de concesiones. En algunas ocasiones SVK puede cobrar un costo de conexión a los beneficiarios de nuevas instalaciones para cubrir parte de los costos de inversión<sup>16</sup>.

---

<sup>11</sup> “A perspective on the restructuring of the Finnish electricity market”, Helsinki University of Technology, 1999.

<sup>12</sup> STATNETT es una empresa de transmisión estatal, propietaria mayoritaria (85%) del sistema principal de transmisión, y encargada de operar el sistema, proveer los servicios complementarios, recolectar y repartir los ingresos por concepto de tarifas de transmisión y planificar la expansión del sistema. *Página Web* [www.statnett.no](http://www.statnett.no)

<sup>13</sup> NVE es el organismo regulador, subordinado del Ministerio de Petróleo y Energía, encargado de dictar los reglamentos que especifican las directivas de la ley de energía. *Página Web* [www.nve.no](http://www.nve.no)

<sup>14</sup> “Russian Energy Commission Trading Program: Principles of Regulatory Economics”, Lawrence Berkeley National Laboratory, 1999.

<sup>15</sup> SVK es la empresa estatal dueña del sistema de transmisión y encargada de su operación. *Página Web* [www.svk.se](http://www.svk.se)

<sup>16</sup> “Svenska Kraftnat role in new swedish electricity market”, CSEN, 1996.

La tarifa de transmisión, en el caso de la red central, tiene por objetivo recuperar los costos totales<sup>17</sup> de la red nacional más una tasa de retorno, cuyo capital podría ser destinado a nuevas inversiones.

### 1.3 Europa

#### a) Introducción

En los países europeos las empresas transmisoras son las encargadas de expandir el sistema de transmisión, siendo en Alemania sólo responsabilidad de las empresas, y en España e Inglaterra sometidas a aprobación por un ministerio. Los métodos de incentivo a los nuevos proyectos son distintos en cada país, al igual que la forma de financiamiento.

ALEMANIA	ESPAÑA	INGLATERRA
La planificación de la expansión es responsabilidad de las empresas.	La planificación de la expansión la realiza REE y la somete al MINER.	La planificación de la expansión la realiza NGC y la somete a la aprobación del MINER.
La empresa o un cliente toman la decisión de hacer la inversión, de acuerdo con los permisos ambientales correspondientes.	Las decisiones de inversión en nuevas instalaciones las toma el MINER en coordinación con REE.	La NGC decide las inversiones y las financia.
La empresa o el cliente autorizado pone los recursos para la inversión.	Los consumidores a través del precio de mercado modificado financian las nuevas instalaciones.	Si una expansión disminuye el cargo que se agrega al precio de mercado (UPLIFT) por concepto de costos de restricciones, servicios auxiliares, etc. la NGC recibe recursos adicionales que financian las expansiones.
La recuperación es por la vía de los cargos de tráfico por la línea.	La construcción se licita.	

#### b) Alemania

En Alemania, cada empresa transmisora realiza los planes de expansión y construcción de obras en forma independiente.

La metodología establecida para el pago por el uso del sistema de transmisión, persigue la cobertura anual de todos los costos (más un porcentaje de ganancia) asociados con la infraestructura de la red. Esto significa en la práctica que los costos de expansión y construcción de obras son traspasados directamente a los usuarios del sistema de transmisión a través del reconocimiento de éstos en los precios presentados a la entidad fiscalizadora. Los costos son subdivididos, para cada área de control, por niveles de red y se basan en el valor contable de las instalaciones y costos de operación y mantenimiento<sup>18</sup>.

En el caso de los costos por conexión, es factible que el usuario financie directamente la instalación de nuevas componentes.

<sup>17</sup> Los costos totales incluyen: Depreciación y gastos financieros, operación y mantenimiento, personal e investigación y desarrollo, y costos operacionales por compra de servicios complementarios para operar la red.

<sup>18</sup> "Der Grid Code", Deutsche Verbundgesellschaft, 1998.

### **c) España**

En España, la planificación del sistema de transmisión se basa en las “Propuestas de Desarrollo de la Red de Transporte” elaboradas por Red Eléctrica España (REE)<sup>19</sup>. Participan en el proceso de planificación mediante propuestas los transportistas, los gestores de las redes de distribución y los productores, como sujetos del sistema eléctrico, así como la Comisión Nacional del Sistema Eléctrico (CNSE)<sup>20</sup> y otros organismos y administraciones competentes en políticas de desarrollo de la red de transmisión.

La aprobación de estas propuestas por parte del Ministerio de Industria y Energía con la participación de las Comunidades Autónomas da lugar a los Planes de Desarrollo de la red de transmisión. Los agentes participantes en la planificación facilitarán al operador del sistema y gestor de la red de transmisión la información que se considere necesaria, para los estudios a realizar en la elaboración de las Propuestas de Desarrollo de la red de transmisión. Las inversiones en nuevas instalaciones de transmisión las efectúan las empresas transmisoras, definiendo una empresa transmisora como una empresa que dispone de instalaciones relacionadas a la actividad de transmisión o intercambios internacionales. Sólo existe una separación contable de la actividad de la transmisión de otros segmentos del mercado eléctrico.

### **d) Inglaterra**

En Inglaterra, la planificación de la expansión de la red de transmisión la realiza la empresa privada, dueña del sistema de transmisión, National Grid Company (NGC)<sup>21</sup>, quien recupera todos sus costos mediante cargos impuestos a empresas distribuidoras, generadoras y grandes consumidores.

La planificación de la expansión realizada por la NGC tiene un incentivo para la empresa. Mediante la construcción de nuevas instalaciones (Transmission Services Scheme - TSS), el cargo que se agrega al precio de mercado por restricciones técnicas (denominado Uplift) debería disminuir, y si esto ocurre, la NGC recibe recursos adicionales que financian las expansiones.

La NGC publica cada siete años un informe sobre la expansión probable del sistema (Seven Year Statement - SYS). No tiene carácter definitivo, dado que existen incertidumbres, como la construcción de nuevas centrales, que no son responsabilidad de la NGC.

---

<sup>19</sup> Sociedad anónima, dueña de casi toda la red de transmisión, y operadora del sistema. *Página Web* [www.ree.es/ree-home.htm](http://www.ree.es/ree-home.htm)

<sup>20</sup> *Página Web* [www.csen.es](http://www.csen.es)

<sup>21</sup> NGC es la única empresa transmisora privada, responsable de la operación segura del sistema y de la gestión del Pool obligatorio. *Página Web* [www.ngc.co.uk](http://www.ngc.co.uk)

## 1.4. Oceanía

### a) Introducción

Tanto en los estados de Australia como en Nueva Zelanda, la planificación de la red la efectúan los proveedores del servicio de red.

AUSTRALIA	NUEVA ZELANDA
La planificación de la red la efectúan los proveedores del servicio de red de acuerdo a lo establecido en el CODE.	La planificación del sistema de transmisión la realiza TRANS POWER.
Las decisiones de inversión y los fondos necesarios para la inversión están sujetas a la revisión por parte del regulador.	Las decisiones de inversión las toman los beneficiarios de las instalaciones, en base a si coalicionados obtienen un mejor beneficio que sin proyecto de expansión.
Una vez realizados los estudios, se convoca a una audiencia pública.	La ejecución de la expansión la realiza TRANS POWER.  El financiamiento puede ser absoluto de parte de la coalición o compartido con TRANS POWER.  La formación de coaliciones es un problema complejo, ya que no es fácil la identificación de los usuarios de una determinada expansión.

### b) Australia

En Australia, cada estado posee una estructura tarifaria de la transmisión, compatible con el National Electricity Market (NEM). En general, la tarificación de la transmisión establecida en el Code consta de tres componentes: cargo de entrada, cargo de salida y cargo por uso del sistema. Los dos primeros se calculan a partir de las instalaciones requeridas para conectar a cada usuario, y el último es un cargo por uso de la red compartida.

El National Electricity Code (The Code), que define las reglas y procedimientos respecto de las redes eléctricas, establece que el proveedor del servicio de transmisión es quien tiene la responsabilidad de planificar la expansión de sus redes. En general, el capital necesario para la inversión está sujeto a revisión por el ente regulador, y luego de los estudios correspondientes, se hace una audiencia pública<sup>22</sup>.

### c) Nueva Zelanda

En Nueva Zelanda, se ha discutido mucho de cómo recuperar los costos totales de transmisión y su incidencia en la expansión de la red. En 1996 TRANS POWER<sup>23</sup> definió el criterio que se utiliza actualmente, en el que se determinan cargos que se basan en el uso físico de la red, teniendo en cuenta que los costos futuros de instalaciones en transmisión son independientes de los costos de inversiones pasadas. Esto último es para que las señales de precios no afecten las decisiones en inversiones futuras.

<sup>22</sup> “An Introduction to Australia’s National Electricity Market”, NEMMCO, agosto 1998.

<sup>23</sup> Empresa estatal, única dueña del sistema de transmisión. *Página Web* [www.transpower.co.nz](http://www.transpower.co.nz)



La empresa TRANS POWER es responsable de la planificación y ejecución de la expansión del sistema de transmisión. La regla utilizada en la decisión de las inversiones es la siguiente: la expansión del sistema se justifica si la diferencia en los precios futuros con y sin proyecto, es al menos igual al costo del proyecto.

La política adoptada para aprobar la capacidad de expansión es que ésta procedería si, y sólo si, una coalición está dispuesta a pagar por ella. Sin embargo, se reconoce que aunque las coaliciones de usuarios podrían tener el incentivo para financiar expansiones, se perciben limitaciones en la formación de las mismas, debido a que los usuarios beneficiados con las inversiones no son fáciles de identificar en la red existente y pueden estar muy dispersos. TRANS POWER también puede tomar un rol activo en establecer las coaliciones y/o financiar parcialmente algunas expansiones.

## **1.5. Sudamérica**

### **a) Introducción**

En los países sudamericanos las expansiones son propuestas por los interesados, usuarios o empresas transmisoras, y aprobadas por algún organismo regulador. Existen distintos métodos para remunerar la expansión de la red, que normalmente requieren de estudios o acuerdos entre las partes interesadas.

<b>ARGENTINA</b>	<b>BOLIVIA</b>	<b>BRASIL</b>	<b>CHILE</b>	<b>COLOMBIA</b>	<b>PERU</b>
<p>La planificación de la expansión es propuesta por los interesados, discutida en audiencia pública y aprobada por el ENRE.</p> <p>Las decisiones de inversión en nuevas instalaciones las toman los privados.</p> <p>Existen tres modalidades de expansión:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Concurso público</li> <li>2.- Contrato entre partes.</li> <li>3.- Líneas de dedicación exclusiva</li> </ol>	<p>La planificación de la expansión es propuesta por la empresa propietaria y aprobada por el CNDC y la Superintendencia de Electricidad.</p> <p>Una vez aprobada la expansión, la empresa transmisora realiza la expansión a solicitud de los usuarios los que deben acordar con ésta el financiamiento.</p> <p>Las nuevas obras sólo son remuneradas por las tarifas reguladas, si forman parte del sistema adaptado, condición que adquieren previa aprobación de la Superintendencia de Electricidad.</p>	<p>La planificación de la expansión es realizada por el comité GCPS (Grupo de Coordinación de la Planificación de Sistemas Eléctricos) bajo la coordinación de Eletrobrás, y es aprobada por el Ministerio de Minas y Energía.</p> <p>La ONS propone a la ANEEL las ampliaciones de las instalaciones de la red básica de transmisión para ser autorizadas o licitadas.</p>	<p>La planificación y expansión del sistema de transmisión corresponde a los agentes del mercado, en base a las señales de precios que entrega el sistema tarifario vigente.</p> <p>Es así como, en cada uno de los segmentos del sistema de transmisión, es posible identificar incentivos para la expansión futura de los mismos.</p> <p>La CNE tiene la responsabilidad de preparar un plan de obras de generación y transmisión que sólo tiene carácter indicativo, y se utiliza para el cálculo de precios de nudo semestrales.</p>	<p>La planificación de la expansión es propuesta por ISA y aprobada por la UPME.</p> <p>El Ministerio de Minas y Energía elabora los pliegos de condiciones de los planes de expansión y abre una convocatoria pública a los transmisores nacionales existentes y potenciales para que compitan por la construcción, administración, operación y mantenimiento de los proyectos de expansión del STN.</p> <p>Los oferentes proponen un ingreso anual esperado para cada uno de los primeros 25 años desde la entrada en operación de la expansión. Se adjudica a la mejor oferta.</p>	<p>Las obras de transmisión son construidas por iniciativa de los interesados, privados o Estado.</p>

## **b) Argentina**

En Argentina, la expansión del transporte debe ser impulsada por sus usuarios, quienes deben solicitar las ampliaciones del sistema de transmisión que sean necesarias para mejorar su vinculación con el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), haciéndose cargo de los costos de las ampliaciones en su área de influencia.

En la normativa vigente se indican tres metodologías para la realización de una expansión del sistema de transmisión<sup>24</sup>:

- Concurso público: requieren aprobación del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE)<sup>25</sup>, previa audiencia pública y siempre que no exista una oposición que supere el 30% de los beneficiarios. La construcción de estas líneas debe hacerse a través de licitación pública y su costo es cubierto por ingresos resultantes de la aplicación del sistema vigente para todas las líneas además de un canon compartido por todos los beneficiarios de ella.
- Contrato entre partes: no puede ser vetada por una parte de los beneficiarios, aún cuando también requiere aprobación del ente regulador. El financiamiento es de responsabilidad de las partes. La construcción puede ser acordada entre las partes y no existe canon.
- Líneas de dedicación exclusiva: el costo total es pagado por el propietario interesado en su construcción, no obliga a dar libre acceso y requiere aprobación del Poder Ejecutivo.

El régimen de remuneración se basa exclusivamente en la retribución por la operación y mantenimiento de las redes existentes (uso físico de la red), considerando que las ampliaciones de la red o inversiones queden encuadradas en mecanismos ad-hoc.

## **c) Bolivia**

En Bolivia, la expansión de las instalaciones de transmisión es responsabilidad de los usuarios que la ocasionen, debiendo acordar éstos la modalidad de su financiamiento o pago con el transmisor, previa aprobación de la Superintendencia de Electricidad, de acuerdo a reglamento.

Las nuevas obras sólo son remuneradas si forman parte del sistema adaptado, condición que adquieren previa aprobación de la Superintendencia de Electricidad. Obras de transmisión pueden ser construidas sin aprobación de la Superintendencia, pero no tienen garantizada su incorporación al sistema adaptado.

## **d) Brasil**

En Brasil, el Operador Nacional del Sistema Eléctrico (ONS) es quien propone a la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL)<sup>26</sup> las ampliaciones de las instalaciones de la red básica de transmisión, así como de los refuerzos de los sistemas existentes, para ser autorizados o licitados.

---

<sup>24</sup> “Transmission Pricing: International Developments”, NECA, 1998.

<sup>25</sup> *Página Web [electric.mecon.ar/enre](http://electric.mecon.ar/enre)*

<sup>26</sup> *Página Web [www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)*

El estudio de expansión lo realiza el comité del GCPS (Grupo de Coordinación de la Planificación de Sistemas Eléctricos), bajo la coordinación de Eletrobrás<sup>27</sup> y con la participación de empresas eléctricas. El plan es finalmente aprobado por el Ministro de Minas y Energía.

La remuneración del transporte debe ser tal que asegure la viabilidad del suministro eléctrico. Para ello se regula la remuneración de la empresa transportista como actividad monopólica, asegurando la recuperación de sus costos más una tasa de retorno razonable. Se promueve la eficiencia económica de corto plazo y se busca la eficiencia en la operación y mantenimiento de la red y un nivel satisfactorio de calidad de servicio con la aplicación de sanciones. Además, se busca asegurar la expansión óptima y la asignación adecuada de su costo, es decir, se busca la eficiencia económica de las inversiones en la red.

#### e) Chile

A diferencia de otros países, donde el desarrollo de la transmisión es planificado en forma centralizada, el modelo chileno deja las decisiones de expansión al mercado y a la interacción entre los agentes. Cualquiera puede invertir en los diversos segmentos del negocio de transmisión. La Comisión Nacional de Energía (CNE<sup>28</sup>) tiene la responsabilidad de preparar un plan de obras de generación y transmisión que sólo tiene carácter indicativo, y se utiliza para el cálculo de precios de nudo semestrales.

Son los agentes del mercado (generadores, transmisores o distribuidores) los que realizan un proceso de planificación de la expansión del sistema de transmisión, caso a caso, con un enfoque estratégico de negocios. El objetivo es anticipar eventuales restricciones de capacidad que pueden afectar sus intereses en el mercado y tener preparados sus estudios y proposiciones para negociar con los demás agentes las ampliaciones más convenientes y definir las inversiones correspondientes antes de decidir la construcción de una ampliación del sistema. En resumen, la planificación obedece mecanismos de mercado y la legislación tiene por objeto garantizar que estos mecanismos funcionen efectivamente.

En la práctica, la expansión se decide bajo las siguientes condiciones típicas:

- Las inversiones en líneas de inyección y subestaciones asociadas han sido y serán desarrolladas necesariamente por los generadores, ya que estas inversiones deben considerarse como parte de su proyecto.
- Las líneas de consumo y sus subestaciones han sido desarrolladas y se desarrollarán asociadas a nuevos proyectos de empresas mineras y otros grandes consumidores industriales.
- La inversión en sistemas de subtransmisión será desarrollada básicamente por empresas distribuidoras, ya que para ellas constituye una expansión de interés debido a las economías que se logran al acceder a menores costos de suministro en niveles más altos de tensión.
- La inversión en el conjunto de instalaciones que forman la transmisión troncal, será motivada, en general, por la entrada de nuevas centrales, en los casos en que la

---

<sup>27</sup> Página Web [www.embratel.net.br/infoserv/eletrobr/emenu.htm](http://www.embratel.net.br/infoserv/eletrobr/emenu.htm)

<sup>28</sup> Comisión Nacional de Energía, Página Web [www.cne.cl](http://www.cne.cl)

inyección de energía y potencia de estos nuevos desarrollos produzcan congestión o saturación por falta de capacidad de transmisión en algunos tramos del sistema.

El operador del sistema, el Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC) efectúa un cálculo de costos marginales instantáneos por barra, entregando señales de precio de corto plazo que permiten orientar las ampliaciones a través del análisis de mercado que efectúan los diversos actores. Por otra parte, el esquema regulado de pagos de transmisión, sobre la base de los denominados peajes básicos en áreas de influencia, guarda una estricta relación entre el impacto que los generadores producen en el sistema de transmisión y los tramos que éstos efectivamente usan para obtener las señales de precio que orientan su decisión de localización y entrada al sistema.

En particular, la presencia de restricciones de capacidad en el sistema troncal no necesariamente implica la conveniencia de realizar ampliaciones, ya que esta situación produce un efecto en los precios en ambos extremos del tramo restringido sólo durante el lapso de tiempo en que prevalezcan estas restricciones. La necesidad de efectuar inversiones dependerá de la persistencia de esa situación de restricción y del interés de los usuarios por pagar las inversiones requeridas, en lugar de pagar los mayores costos de operación o percibir menores ingresos por sus ventas spot, que le pueden significar restricciones de capacidad persistentes, ya sea en sus retiros o en sus inyecciones, respectivamente.

#### **f) Colombia**

En Colombia, actualmente la planificación de la expansión es propuesta por Interconexión Eléctrica S.A. (ISA)<sup>29</sup> y aprobada por la UPME (Unidad de Planeación Minero – Energética). Se requiere concesión otorgada por el Ministerio de Minas y Energía para interconexión y transmisión entre regiones y por los departamentos para las redes regionales, y el plazo de concesión es de 30 años renovables por 20 adicionales.

A partir del 1 de enero del 2000 el procedimiento será el siguiente:

- El plan de expansión del Sistema de Transmisión Nacional (STN) será definido por la UPME, entidad que se apoyará para tal fin, en un comité asesor de planeamiento integrado por representantes de los negocios de generación, de transmisión y de comercialización.
- Para garantizar la ejecución del plan de expansión a mínimo costo, el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que éste delegue, elaborará los pliegos de condiciones para la ejecución de los proyectos del plan de expansión, cuya construcción deba iniciarse el año siguiente al de la definición del plan. Definidos los pliegos se abrirá una convocatoria pública con el objeto de que los transmisores nacionales existentes, así como los potenciales, compitan por la construcción, administración, operación y mantenimiento de los proyectos de expansión del STN.
- Los oferentes propondrán un ingreso anual esperado, en pesos constantes de la fecha de oferta, para cada uno de los primeros 25 años de entrada en operación del proyecto. El

---

<sup>29</sup> *Página Web [www.isa.com.co](http://www.isa.com.co)*

oferente con el menor valor presente del flujo de Ingresos Esperados, será el adjudicatario del respectivo proyecto.

La retribución de la red se basa en cargos por el uso de la red, que se ajustan al ingreso regulado establecido por este concepto y cubre los requerimientos financieros para la expansión, operación y mantenimiento del Sistema de Transmisión Nacional<sup>30</sup>.

El ingreso anual de los transmisores nacionales, correspondiente a proyectos nuevos, será durante los primeros 25 años de entrada en operación de la obra, el mismo que haya ofrecido en la respectiva convocatoria. Para la remuneración de las obras que entren en su año 26 de entrada en operación, así como para los activos del STN existentes, el Ingreso correspondiente será el resultante de aplicar fórmula establecida por la Comisión Reguladora de Energía y Gas (CREG)<sup>31</sup>.

### **g) Perú**

En Perú, las obras de transmisión son construidas por iniciativa de los interesados, sea el sector privado o el Estado. De hecho la expansión reciente ha sido realizada por el Estado a través del Ministerio de Energía y Minas<sup>32</sup>, ya sea directamente y entregando las obras a la empresa transmisora estatal o a través de licitaciones entregadas a inversionistas privados.

El propietario de sistemas de transmisión recibe la anualidad del costo de inversión y operación de un sistema adaptado (costo de renovar las obras y bienes físicos destinados a prestar el mismo servicio con la tecnología y precios vigentes). El sistema adaptado es determinado por la Comisión de Tarifas de Energía<sup>33</sup>.

## **2. Estudio de los mecanismos de entrada al negocio de la transmisión en los diversos países**

Se hace una revisión de los mecanismos de entrada al negocio de la transmisión en distintos países del mundo. En primer lugar se presentan cuadros comparativos, que destacan las características principales en cada país o estado.

Los mecanismos de entrada al negocio de la transmisión que se dan con mayor frecuencia corresponden a licencias o permisos de concesión, y que de alguna medida constituyen las únicas barreras de entrada a dicho negocio. En aquellos países en que se opera a través de un operador independiente del sistema, el mecanismo de entrada consiste en firmar un contrato entre el interesado y el operador correspondiente.

---

<sup>30</sup> Resolución CREG-008 de 1997.

<sup>31</sup> *Página Web* [www.creg.gov.co/electrica](http://www.creg.gov.co/electrica)

<sup>32</sup> *Página Web* [www.mem.gob.pe/vme/index.htm](http://www.mem.gob.pe/vme/index.htm)

<sup>33</sup> *Página Web* [www.cte.org.pe](http://www.cte.org.pe)

## 2.1. Norteamérica

### a) Introducción

En los países norteamericanos analizados existe libre entrada al negocio de la transmisión, con el compromiso de la empresa entrante de entregar la operación y control de sus instalaciones al organismo operador del sistema.

<b>ALBERTA</b>	<b>CALIFORNIA</b>	<b>PJM</b>
Una nueva empresa puede entrar al negocio, debe ceder el control y la administración de sus instalaciones al TA para operar.	Una nueva empresa de transmisión puede entrar al negocio firmando un acuerdo de control de la transmisión con el ISO, en el cual el transmisor cede sus activos para ser operados por el ISO.	Una nueva empresa de transmisión puede entrar al negocio firmando un acuerdo de control de la transmisión con el ISO-PX, en el cual el transmisor cede sus activos para ser operados por el ISO-PX.

### b) Alberta

En Alberta, no se requieren normas especiales de ingreso de nuevos transmisores al negocio de la transmisión, ya que cualquier red existente o futura es administrada por el Transmission Administrator (TA).

### c) California

En California, una empresa de transmisión pasa a formar parte del sistema de transmisión operada por el Independent System Operator (ISO) cuando ambas partes firman el “acuerdo de control de la transmisión” (TCA). Este acuerdo establece los términos y condiciones bajo los cuales el dueño de la transmisión cede sus activos para ser operados por el ISO.

No existen impedimentos de integración vertical en las empresas siempre y cuando no atenten contra la libre competencia.

### d) PJM

En PJM, una empresa de transmisión puede formar parte de la red si cuenta con la autorización de la Federal Energy Regulatory Commission (FERC).

## 2.2. Países nórdicos

### a) Introducción

En el único país nórdico que existe libre entrada al negocio de transmisión es en Noruega. En Finlandia y Suecia no puede existir otra empresa de transmisión aparte de la ya existente en cada uno de ellos.

<b>FINLANDIA</b>	<b>NORUEGA</b>	<b>SUECIA</b>
No existe acceso al negocio de la transmisión en la red nacional dado que la legislación contempla una sola empresa monopólica.	Una nueva empresa de transmisión puede entrar el negocio firmando un acuerdo de arriendo con STATNETT.	No existe acceso al negocio de la transmisión en la red nacional dado que la legislación contempla una sola empresa monopólica.

## b) Finlandia

En Finlandia, no está permitida la entrada de nuevas empresas de transmisión a la red central, FINGRID es la única empresa autorizada para participar en el negocio de la transmisión.

## c) Noruega

En Noruega, en relación a posibles barreras de entrada al negocio de la transmisión, no existe impedimento legal que impida a las empresas formar parte del sistema principal de transmisión, pero todo propietario debe firmar un contrato de arriendo de sus instalaciones con STATNETT, quien es el operador y propietario principal de la red.

## d) Suecia

La legislación sueca considera las actividades de transmisión como un monopolio natural. La operación está confiada a una sola empresa, Svenska Kraftnat (SVK), por lo que no existe acceso al negocio de transmisión de la red nacional. En el caso de las redes regionales el acceso está sujeto a la aprobación de la autoridad regulatoria STEM<sup>34</sup>.

## 2.3. Europa

### a) Introducción

En los países europeos existe libre entrada al negocio de la transmisión, sólo se requiere de un permiso para construir o licencia para participar en el mercado.

ALEMANIA	ESPAÑA	INGLATERRA
Una nueva empresa de transmisión puede entrar el negocio, solo requiere el permiso para construir la línea de las autoridades ambientales.	Una nueva empresa de transmisión puede entrar el negocio, sólo requiere el permiso para construir la línea de las autoridades ambientales, debe tener la aprobación y concesión del MINER.	Una nueva empresa de transmisión puede entrar el negocio, solo requiere una licencia o concesión para participar en el mercado.

### b) Alemania

En Alemania, la empresa que desee entrar al negocio de la transmisión requiere de un permiso de concesión otorgado por el gobierno estatal respectivo. El paso siguiente es la satisfacción de todos los criterios técnicos exigidos.

---

<sup>34</sup> STEM es la Agencia Nacional de Energía de Suecia. Organismo regulador encargado de promover la competencia en el mercado, revisar las tarifas calculadas por las empresas de transmisión y otorgar concesiones para construir líneas de alta tensión.



### c) España

En España, una nueva empresa de transmisión puede entrar el negocio, sólo requiere el permiso para construir la línea de las autoridades ambientales. Además debe tener la aprobación y concesión del Ministerio de Industria y Energía (MINER).

### d) Inglaterra

En Inglaterra, no existe restricción para ser dueño de instalaciones de transmisión. Sin embargo, es necesaria una licencia otorgada por el Ministerio que incluye varias exigencias respecto a la seguridad del sistema y la conexión de agentes. En cuanto a la construcción de nuevas instalaciones, cualquier empresa puede solicitar una concesión otorgada por el Ministerio. Para tal efecto debe cumplir con las normas medio ambientales generales.

## 2.4. Oceanía

### a) Introducción

A pesar de que existe sólo una empresa de transmisión en cada estado de Australia, no se define una barrera de entrada al negocio de la transmisión. La situación en Nueva Zelanda, en que existe sólo una empresa que es dueña y operadora del sistema de transmisión, no es clara, ya que no existen ni permisos ni restricciones a la entrada del negocio.

AUSTRALIA	NUEVA ZELANDA
Una nueva empresa de transmisión puede entrar al negocio, para ello debe registrarse en el NEMMCO.	No está claro que una nueva empresa de transmisión puede entrar al negocio. Se percibe que no es posible la entrada.

### b) Australia

En Australia, cualquier persona, natural o jurídica, que tenga la intención de comenzar actividades o funciones como participante del National Electricity Market (NEM), debe registrarse con el National Electricity Market Management Company Ltd. (NEMMCO)<sup>35</sup> en la categoría correspondiente.

### c) Nueva Zelanda

En Nueva Zelanda, TRANS POWER es la única dueña de la National Grid, y como empresa responsable de la operación y planificación, no da a conocer las condiciones o normas que debería cumplir un posible interesado en este negocio, por lo que se cree que no pueden existir más empresas transmisoras.

---

<sup>35</sup> Página Web [www.nemmco.com.au](http://www.nemmco.com.au)

## 2.5. Sudamérica

### a) Introducción

En Sudamérica, las empresas que quieran entrar al negocio de la transmisión pueden hacerlo siempre y cuando obtengan concesión otorgada por el organismo regulador de cada país.

ARGENTINA	BOLIVIA	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	PERU
Una nueva empresa de transmisión puede entrar el negocio, requiere de concesión del ENRE.	Una nueva empresa de transmisión puede entrar al negocio si obtiene concesión.	Se requiere concesión de servicio público mediante licitación para entrar al negocio de la transmisión. Las empresas deben demostrar capacidad para su desempeño por un plazo determinado.	Una nueva empresa requiere concesión sólo si utiliza bienes de uso público o si desea imponer servidumbre de paso.  La concesión es otorgada por el Ministerio de Economía.	Una nueva empresa puede ingresar al negocio por la vía de adjudicarse una licitación de expansión o por una concesión.	Una nueva empresa de transmisión puede entrar al negocio si obtiene concesión otorgada por el Ministerio de Energía y Minas para el desarrollo de instalaciones.

### b) Argentina

En Argentina, el transporte de electricidad deberá prioritariamente ser realizado por personas jurídicas privadas a las que el Poder Ejecutivo les haya otorgado las correspondientes concesiones, así como cada una de las seis concesiones dadas por el Estado Nacional, y la de Transba (que es provincial), que describan las condiciones generales y particulares de la misma.

El Estado por sí, o a través de cualquiera de sus entes o empresas dependientes, y a efectos de garantizar la continuidad del servicio, deberá proveer servicios de transmisión o distribución en el caso en que, cumplidos los procedimientos de selección referidos en la presente ley, no existieron oferentes, a los que puedan adjudicarse las prestaciones de los mismos.

La concesión que da el Estado a un transportista tiene por objeto la prestación en forma exclusiva del servicio público de transmisión de energía eléctrica en el área que se le ha definido. La exclusividad implica que la concedente, o sea el Estado, no concederá a terceros ni prestará por sí misma dichos servicios en esa área.

La concesión se otorga por un plazo de 95 años que se dividen en periodos de gestión, el primero de los cuales tiene 15 años, y los siguientes 10 años, hasta cumplir los 95 años. Cada vez que se produzca el vencimiento de un periodo de gestión, el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) debe llamar a un concurso internacional para la venta del paquete accionario y además fijar el régimen tarifario para los siguientes años. Cuando se produce, esto el titular en ese momento del paquete mayoritario del transportista tendrá derecho a presentar por sobre cerrado el precio en que valúa el paquete mayoritario. Si el precio contenido en el sobre cerrado fuera igual o mayor a la mejor oferta económica

retendrá el paquete mayoritario, si el precio fuera menor a la mejor oferta el paquete mayoritario será adjudicado al oferente.

### **c) Bolivia**

En Bolivia, la transmisión asociada a la generación requiere licencia para entrar al negocio de la transmisión.

Los estudios para instalaciones de transmisión requieren de una licencia provisional.

Las empresas deben cumplir algunos requisitos para que se les otorgue la licencia, como por ejemplo, planes básicos del proyecto, presupuesto, cronograma de la ejecución de las obras, estudio de impacto ambiental, etc.

### **d) Brasil**

En Brasil, se requiere de concesión de servicio público solicitada mediante licitación para entrar al negocio de la transmisión. Las empresas deben demostrar capacidad para su desempeño por su cuenta y riesgo y por un plazo determinado.

### **e) Chile**

En Chile no existe restricción para que una empresa pueda participar en el negocio de la transmisión de energía eléctrica.

Para poder ejercer la actividad de la transmisión no es requisito ser concesionario, salvo que se quiera usar bienes de uso público o se requiera imponer servidumbres a terceros. Efectivamente, el artículo 2 del D.F.L. N°1, de Minería, de 1982, señala en el número 1, las concesiones para establecer subestaciones eléctricas y líneas de transmisión de energía eléctrica. Por su parte, el artículo 4, expresa que "... las instalaciones que se mencionan en el número 1 del artículo 2° podrán, asimismo, instalarse sin concesión, cuando el interesado así lo desee", norma que es repetida por el inciso segundo del artículo 8 del Reglamento Eléctrico.

En consecuencia, la única utilidad de solicitar una concesión en Chile consiste en la posibilidad de imponer una servidumbre predial forzosamente, aún contra la voluntad de su dueño, para los efectos de ocupar los terrenos necesarios para instalar las estructuras o torres y para el tendido aéreo de los conductores, así como para el tránsito hacia ellas para el adecuado mantenimiento. Lo anterior, bajo el supuesto que no haya existido acuerdo previo directo con el particular.

En efecto, una empresa de transmisión puede construir una línea de transmisión sin necesidad de solicitar autorización de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles y sin recurrir al expediente de la concesión. Para ello debe tener el terreno necesario, lo que implica el haber obtenido previamente una servidumbre voluntaria y las demás autorizaciones del caso.

Para líneas establecidas mediante concesión existe la obligación de dar acceso a terceros, si existe capacidad disponible.

**f) Colombia**

En Colombia, sólo se requiere de concesión para entrar al negocio de la transmisión.

**g) Perú**

En Perú, se requiere concesión otorgada por el Ministerio de Energía y Minas<sup>36</sup> para el desarrollo de las instalaciones que afecten bienes del Estado y/o requieran la imposición de servidumbre por parte de éste.

Las actividades de generación, transmisión y distribución podrán ser desarrolladas por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras. Las personas jurídicas deberán estar constituidas con arreglo a las leyes peruanas.

---

<sup>36</sup> *Página Web [www.mem.gob.pe/nuevo/estruct/interre.htm](http://www.mem.gob.pe/nuevo/estruct/interre.htm)*