



GUÍA DE **ORIENTACIÓN** PARA LOS ESTUDIOS DE **FRANJAS** DE **TRANSMISIÓN ELÉCTRICA**

GUÍA DE ORIENTACIÓN PARA LOS ESTUDIOS DE FRANJAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

© MINISTERIO DE ENERGÍA

División de Xxxxx

Área de xxxxxs

Sistematización y redacción: xxxxxx

Corrección de textos: XXX

Diseño y diagramación: Aracelli Salinas Vargas

Impresión: xxxxx

1.ª edición

Junio, 2018

Alameda 1449, Pisos 13 y 14, Edificio Santiago Downtown II, Santiago de Chile

<http://www.energia.gob.cl/>

Índice

1. Presentación	7
2. Resumen ejecutivo	9
3. Introducción	13
4. Contexto	15
(a) Conflictividad en el desarrollo de proyectos de transmisión	16
(b) Nueva Ley de Transmisión (20936/2016)	17
(c) Expansión de la transmisión	19
5. Objetivos de los estudios de franjas	21
6. ¿Qué proyectos pasan a estudios de franjas?	25
7. Experiencias internacionales en la definición de trazados	29
8. Desarrollo de los estudios de franjas	33
(a) Metodología	33
(b) Participación ciudadana e indígena	49
(c) Consejo de Ministros para la Sustentabilidad	51
9. Licitación del proyecto de transmisión eléctrica	53
10. Relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)	55
11. Pasos posteriores a la resolución de calificación ambiental (RCA)	57
12. Monitoreo y evaluación de los estudios de franjas	59
13. Anexos	61
A. Anexo metodológico de estudios de franjas	61
B. Anexo participación ciudadana	87
C. Anexo técnico-económico	105
14. Referencias	117



1. Presentación

XXX XXXX

XXXX



XXXXXXXXXXXX

XXXXXX



2. Resumen Ejecutivo

En julio de 2016, fue publicada la Ley 20936/2016¹ (en adelante, Ley de Transmisión), la que, entre otras materias, le entregó al Estado la facultad para definir la franja de territorio por donde se deberán emplazar algunas de las nuevas líneas de transmisión eléctrica cuya construcción sea mandataada en el proceso de planificación anual de la transmisión.

Para tomar esa decisión, el Ministerio de Energía deberá realizar un estudio que busque alternativas de localización que compatibilicen de la mejor manera posible el desarrollo del proyecto de transmisión con las consideraciones ambientales, sociales y técnico-económicas que requiere el territorio (en adelante, el o los estudios de franjas). A partir de la información levantada en dicho estudio, el Ministerio de Energía recomendará una de estas alternativas de franjas de territorio para que sea aprobada por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Posteriormente, se licitará el proyecto, y la empresa que se lo adjudique deberá decidir la ubicación definitiva de la línea de transmisión (dentro de la franja aprobada por el Consejo de Ministros), evaluar sus impactos ambientales, construirla y operarla.

Durante la elaboración del estudio de franjas, se aplicará en paralelo el procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE), con la finalidad de incorporar de manera temprana consideraciones ambientales y de sostenibilidad a la definición y

1 Ley 20936/2016, que Establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y Crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional, e introdujo modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE). Disponible en <http://bcn.cl/1wo3a>



evaluación de las franjas alternativas, de manera de orientar la posterior selección de una de ellas. La aplicación de este instrumento de gestión ambiental busca otorgar un enfoque estratégico al proceso de decisión, así como dotarlo de instancias de coordinación con los demás servicios públicos y otros actores relevantes.

De igual manera, en el contexto de los estudios de franjas, se incluirán distintas instancias de participación ciudadana e indígena, con el objetivo de incorporar las visiones e intereses de los participantes en las decisiones de localización de los futuros proyectos de líneas de transmisión.

Los estudios de franjas tienen dos objetivos principales, vinculados entre sí: por una parte, dotar al proceso de definición de trazados de líneas de transmisión de una mirada de sostenibilidad, que incorpore los diferentes intereses en juego y permita una intervención más estratégica en el territorio, y, por la otra, dotar de aceptabilidad social a los trazados asociados a proyectos de transmisión, reduciendo riesgos en su ejecución.

De acuerdo con la Ley de Transmisión, corresponderá al Ministerio de Energía determinar cuáles de los proyectos nuevos de transmisión, incluidos en la planificación anual, se someterán a estudios de franjas y cuáles no (estos últimos pasarán directamente a licitación, por lo que será el titular del proyecto el que decida su localización). Para tomar esta decisión, la Ley de Transmisión entrega al Ministerio criterios referenciales, por ejemplo, el nivel de tensión de las instalaciones o la complejidad que supone su implementación. Por cierto, esta decisión tendrá que tomarse a la luz de los objetivos que el instrumento busca alcanzar. Por ejemplo, aquellas líneas que tengan una mayor probabilidad de afectar elementos ambientales sensibles tendrán mayor posibilidad de someterse a estudios de franjas que las que no.

Si bien este instrumento es nuevo en nuestro país, este tipo de proceso para definir la localización de infraestructura de transmisión es habitual en el contexto internacional. A partir de las definiciones establecidas en la Ley de Transmisión, así como de las características particulares del ciclo de proyectos de transmisión en Chile, se revisaron diferentes experiencias internacionales para ver qué elementos y metodologías se podían adaptar de mejor manera a los requerimientos de la Ley de Transmisión.



Luego de este análisis, se escogió la metodología EPRI-GTC² como marco de referencia principal y se le hicieron modificaciones a partir de los requerimientos propios de nuestro país. En términos generales, esta metodología consiste en un ejercicio de evaluación multicriterio en función de los distintos elementos presentes en el territorio que son valorados por la sociedad o pueden incidir en el desarrollo de un proyecto de transmisión.

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Transmisión, el Ministerio deberá licitar, adjudicar y supervisar los estudios de franjas. El consultor que se adjudique el estudio habrá de generar la información territorial necesaria para que el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad tome la decisión. Para ello, deberá seguir una «lógica de embudo», que le permita encontrar un balance entre la extensión del territorio que se estudia y el detalle de la información generada. De este modo, el estudio de franjas comenzará con un área de estudio extensa en que se levantará y sistematizará la información ya existente, para luego, y a medida que se vayan definiendo los lugares más aptos para la eventual localización del proyecto de transmisión, generar información más detallada del territorio. A partir de esta información territorial, junto con los antecedentes y valoraciones obtenidas de la EAE y las instancias de participación ciudadana e indígena, se representarán cartográficamente alternativas de franjas de territorio que compatibilicen, de la mejor manera posible, el emplazamiento del futuro proyecto de transmisión con los elementos valorados en el territorio. Para definir estas franjas alternativas, se crearán «escenarios» en los que se valorarán de distinta manera los elementos presentes en el territorio. Por ejemplo, para un escenario, se podrá priorizar que las franjas se ubiquen lejos de parques nacionales y, para otro, que pasen lo más lejos posible de lugares poblados.

De las distintas franjas alternativas que resulten de este proceso, el Ministerio de Energía deberá escoger una y proponerla al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad para su aprobación. Una vez aprobada, se licitará la obra de transmisión, y la empresa que se la adjudique deberá desarrollar el proyecto, definir el trazado y evaluar sus impactos en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Es importante destacar que el estudio de franjas y su EAE no eximen al titular del proyecto de cumplir con todas y cada una de las obligaciones requeridas por el

2 Metodología desarrollada por Electric Power Research Institute (EPRI) y Georgia Transmission Corporation (GTC), en Houston & Johnson (2006).



Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), a través del SEIA, para obtener su resolución de calificación ambiental (RCA). No obstante, sí se espera que las principales preocupaciones de los servicios que participan de ambas instancias de evaluación (EAE y SEIA) tengan continuidad y consistencia en relación con el proyecto.

Una vez que el titular del proyecto haya obtenido la RCA favorable, deberá remitirla al Ministerio de Energía junto con los demás antecedentes técnicos requeridos, en función de los cuales, este dictará el decreto de trazado definitivo, que constituirá servidumbres eléctricas sobre las propiedades comprendidas en dicho trazado.

Los estudios de franjas son un instrumento de política pública no solo nuevo, sino también innovador. Para enfrentar el desafío de desarrollar proyectos de infraestructura con visión de sostenibilidad, utilizan distintas funciones y roles del Estado que hasta la fecha no se coordinaban. Por una parte, integran en un mismo proceso dos instrumentos de gestión ambiental diferentes (EAE y SEIA) y, por la otra, constituyen una primera aproximación a un ejercicio de ordenamiento territorial para proyectos de inversión. Lo anterior, incorporando distintas instancias de participación ciudadana e indígena.

Como política pública nueva que se desenvuelve en un contexto social cambiante y complejo, es esperable que, con el tiempo, surjan algunos elementos y problemas que no estuvieron presentes al momento de diseñar el instrumento. En atención a lo anterior, el Ministerio de Energía convocará a un Comité de Seguimiento y Evaluación conformado por distintos actores de la sociedad, a efectos de que acompañe el desarrollo de los estudios de franjas, y recomiende los ajustes y modificaciones que estime necesarios.



3. Introducción

El objetivo de esta guía es orientar a los distintos actores que puedan participar en un estudio de franjas —ciudadanía, servicios públicos, empresas, gobiernos locales, consultores, etc.—, sobre su contenido, fines e instancias. En ese contexto, la guía no requiere que el lector tenga conocimientos específicos sobre proyectos de transmisión, evaluación ambiental o dinámicas de participación social. Para los lectores interesados en profundizar en los aspectos técnicos de los estudios de franjas, se han agregado como anexos más detalles respecto a consideraciones metodológicas, técnico-económicas y de participación social. Asimismo, buena parte del material de referencia se encuentra disponible en la página web franjas.minenergia.cl.

La sección 4 de esta guía repasa los problemas y dificultades a los que se ha enfrentado el desarrollo de líneas de transmisión en los últimos años. A partir de esto, reproduce y profundiza el diagnóstico efectuado en el contexto de la discusión y tramitación de la Ley de Transmisión y las consideraciones de política pública tenidas en cuenta al momento de crear el instrumento de estudio de franjas. Luego, explica cómo estos estudios se insertan dentro del proceso más largo de expansión de la transmisión.

Las secciones 5 y 6 ahondan en los objetivos de los estudios de franjas y, en función de ellos, sugieren lineamientos para determinar qué nuevos proyectos de transmisión deberían quedar sujetos a este procedimiento.



Posteriormente, la sección 7 describe distintas experiencias internacionales en procesos para definir la localización de líneas de transmisión y, a partir de estas, la sección 8 presenta la metodología que fue escogida para nuestro país, tomando elementos de las mejores prácticas internacionales, pero adecuándose al contexto nacional. En ese marco, se explica el desarrollo del estudio de franjas y su relación con las distintas instancias contempladas (EAE, Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y SEIA). Cabe señalar que el Ministerio de Energía contó con la cooperación del Banco Interamericano del Desarrollo (BID) para contratar un estudio de apoyo en el diseño de la metodología, de cuyo trabajo y recomendaciones se recogieron valiosos elementos para esta guía³.

Finalmente, en la sección 12, se propone un mecanismo de seguimiento y evaluación del instrumento que permita recoger las principales lecciones y aprendizajes de los primeros procesos que se desarrollen.

3 El resultado de esta consultoría está disponible en *Estudio para la implementación del proceso de determinación de franjas preliminares* (en adelante, *Estudio Consorcio*). Consorcio Centro Cambio Global UC, Centro de Energía U. de Chile y Teco Group (2018).



4. Contexto

Para alcanzar las metas de desarrollo económico y social que nos hemos propuesto como país, necesitamos más energía⁴. En lo que respecta a la electricidad, esperamos que nuestro suministro sea a la vez seguro y barato, y —de manera creciente⁵— que provenga de fuentes renovables. Para cumplir estos objetivos, necesitamos un sistema de transmisión robusto, que permita llevar la energía eléctrica desde donde se produce hasta donde se utiliza. En otras palabras, en la medida que Chile continúe creciendo e incorporando a su matriz nuevas centrales de generación (por ejemplo, renovables), es esperable que se requieran nuevas líneas de transmisión, por lo que el proceso para determinar *qué* nuevas líneas se han de construir y las consideraciones para establecer por *dónde* deberán pasar se tornan especialmente relevantes.

El desarrollo y la planificación de nuestra red de transmisión han cambiado sustancialmente en los últimos treinta y cinco años. Hasta 1982⁶, la decisión sobre *qué* líneas de transmisión se tenían que construir y por *dónde* debían pasar dependía principal-

4 Ministerio de Energía (2015a). Página 30.

5 Primero, la Ley 20.257 de 2008 estableció un mandato de alcanzar un 10 % de la energía generada sobre la base de energía renovable no convencional (ERNC) para el año 2024. El 2013, la Ley 20.698 aumentó la obligación a 20 % para el año 2025. Luego, *Energía 2050. Política energética de Chile* (en adelante, *Energía 2050*) volvió a subir la meta, esta vez considerando energías renovables (que, a diferencia del concepto de ERNC, incluyen la generación de centrales hidroeléctricas mayores a 20 MW), apuntando a obtener un 60 % de nuestra electricidad de estas fuentes para el año 2035, y un 70 % para el año 2050.

6 Año en que entra en vigencia la Ley General de Servicios Eléctricos.



mente de Endesa (entonces filial de CORFO). Luego, desde 1982 hasta 2004⁷, esta decisión quedó en manos de acuerdos bilaterales que se suscribían entre empresas de generación y de transmisión. Recién con la dictación de la Ley Corta I, se instauró un modelo de planificación de la transmisión, en el cual el regulador definía *qué*⁸ nuevas líneas de transmisión debían iniciar su construcción en los próximos años. Eso sí, la definición de por *dónde* pasarían estas líneas quedaba entregada a la empresa que se adjudicaba la licitación de la obra.

En ese contexto, la Ley 20936/2016 parte de la base de que es necesario robustecer nuestra infraestructura de transmisión, pero a la vez reconoce que, para lograr dicho objetivo, se requiere incorporar consideraciones más amplias que las estrictamente técnicas durante los procesos de planificación y construcción. En este sentido, la Ley de Transmisión incorpora aspectos de sostenibilidad desde la etapa de planificación y mandata realizar estudios de franjas para líneas nuevas que cumplan ciertos criterios. Es decir, bajo la nueva Ley de Transmisión, tanto la decisión de *qué* nuevas líneas de transmisión se construirán, como, en algunos casos, la de *dónde* deberán ser construidas está entregada al Estado, el cual deberá tomarla a través de procesos abiertos y participativos.

(a) Conflictividad en el desarrollo de proyectos de transmisión

Los proyectos de líneas de transmisión son procesos extensos⁹ y, en ocasiones, conflictivos. A diferencia de otras obras de infraestructura, su naturaleza «lineal» puede afectar largas extensiones de territorio, comunas y regiones diferentes, cada una con visiones y sensibilidades distintas respecto a su desarrollo. No obstante, al igual que

7 Año en que entra en vigencia la Ley 19.940, también conocida como Ley Corta I.

8 Salvo, por regla general, las líneas de transmisión dedicadas, que son aquellas que utilizan las centrales de generación o los clientes libres (por ejemplo, grandes industrias) para conectarse al sistema eléctrico nacional.

9 Por ejemplo, las licitaciones actuales contemplan hasta siete años entre la adjudicación y la puesta en servicio, a lo que hay que agregar alrededor de dos años para la etapa de planificación y licitación.



otras obras de infraestructura, el beneficio que entregan (seguridad y eficiencia en el suministro) es general, mientras que los costos asociados son más bien locales.

Existen distintas situaciones que pueden gatillar un conflicto socioambiental respecto a un proyecto de transmisión¹⁰, pero, en todas ellas, el problema suele estar relacionado con la falta de aceptabilidad en la definición del trazado, los criterios utilizados y el momento del proceso en que se toma en cuenta la participación ciudadana¹¹. Esta conflictividad puede producir atrasos que dificulten la expansión de la red de transmisión e introducir incertidumbres que terminen subiendo los precios de las ofertas de las empresas que participan en las licitaciones para construir los proyectos¹².

En este contexto, el estudio de franjas busca evitar, en la mayor medida posible, los eventuales conflictos que puedan originarse con la construcción de una línea de transmisión. Para ello, radica en el Estado la definición de la localización de la obra, transparenta los criterios para definir una u otra alternativa, y establece distintas instancias de participación ciudadana e indígena que posibiliten que las comunidades vinculadas a un proyecto intervengan real y tempranamente.

(b) Nueva Ley de Transmisión (20936/2016)

Tal como se indicó más arriba, en 2014 se realizó un diagnóstico participativo integrado por actores del sector eléctrico y miembros de la sociedad civil, a partir del cual fueron identificadas las principales deficiencias que presentaba el segmento de transmisión eléctrica. Entre estas, se encuentran:

- i. Expansión, remuneración y libre acceso.
- ii. Seguridad, tecnologías, continuidad y calidad del servicio.

10 Centro Cambio Global UC y Teco Group (2017). Página 31 y siguientes.

11 Por regla general, la participación ciudadana en proyectos de transmisión se ha canalizado institucionalmente en el contexto del SEIA, momento en que el trazado del proyecto ya fue definido, lo que afecta la posibilidad de incorporar la opinión de la ciudadanía en materias propias de su interés.

12 Biblioteca del Congreso Nacional (2016). Página 3.



- iii. Operación del sistema interconectado.
- iv. Definición de trazados para sistemas de transmisión.

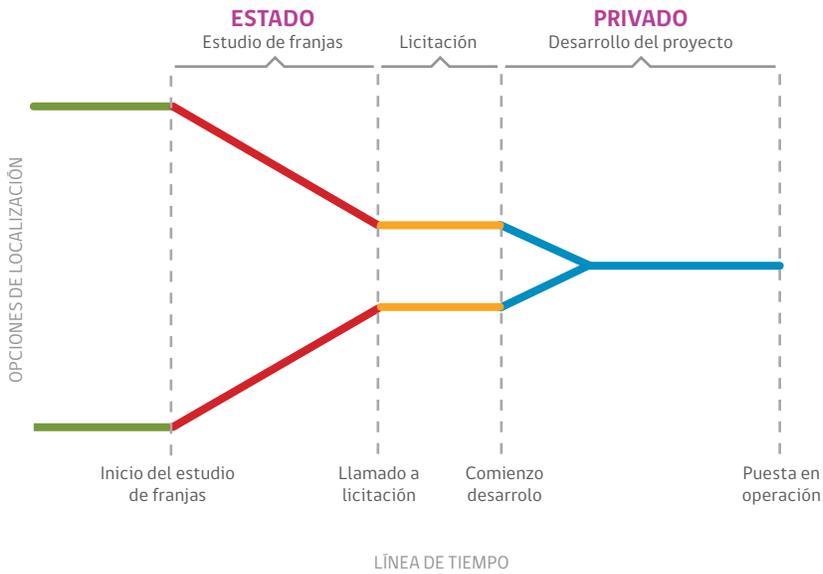
En materia de definición de trazados para nuevos proyectos de transmisión, se determinó la necesidad de incorporar una visión de sustentabilidad en la definición de trazados. Para ello, se consideraron aquellas prácticas internacionales que le dan prácticas internacionales que consideran criterios ambientales en las distintas etapas de los procesos de determinación de trazados de red eléctrica. De la misma forma, se estableció la importancia de contemplar instancias de participación ciudadana que posibiliten conocer la opinión de forma oportuna de las comunidades adyacentes a un proyecto. Esto, a fin de que sus inquietudes y consideraciones puedan ser integradas a lo largo de todo el procedimiento, para otorgarle más aceptabilidad y transparencia al proceso.

Respecto a lo primero, en la experiencia comparada existen distintos modelos del nivel de modelos del rol que puede desempeñar la planificación en la definición de trazados (véase sección 7 de la presente guía). Mientras que en algunos casos se llega a decidir cuál será el proyecto definitivo de transmisión (trazado, ubicación de las torres, caminos de acceso, etc.), en otros se limita a orientar el proyecto con un trazado o franja referencial. En el caso de la Ley de Transmisión, se optó por un *sistema mixto*: el Estado determina una franja de territorio y el privado define por dónde, dentro de esa franja, pasará el trazado definitivo del proyecto.

La figura que se presenta a continuación ilustra cómo ilustra el rol del Estado (a través del estudio de franjas) y luego el privado en la decisión de dónde se localizará el nuevo proyecto de transmisión. El estudio de franjas reduce el número de opciones de localización, pero otorga flexibilidad para que el privado defina su proyecto definitivo. Debido a que todos los licitantes considerarán una misma franja de territorio, sus ofertas deberían ser relativamente homogéneas.



FIGURA 4b OPCIONES DE LOCALIZACIÓN



Fuente: Estudio *Consortio* (2018).

(c) Expansión de la transmisión

Planificación Energética de Largo Plazo La expansión de la transmisión eléctrica es un proceso extenso y complejo, que involucra distintas etapas y actores. Este proceso comienza con la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP) que desarrolla el Ministerio de Energía cada cinco años para analizar los distintos escenarios energéticos de expansión de la generación y el consumo, considerando un horizonte de al menos treinta años¹³.

13 Los resultados de la Planificación Energética de Largo Plazo para el proceso iniciado durante el año 2016 se pueden encontrar en <http://pelp.minenergia.cl/informacion-del-proceso/resultados>.

FIGURA 4.c EXPANSIÓN DE LA TRANSMISIÓN



Fuente: Elaboración propia.

[Polos] Además, en la PELP será posible identificar áreas donde existan los denominados *polos de desarrollo de generación eléctrica*, es decir, zonas territoriales que cuenten con recursos para producir energía eléctrica sobre la base de fuentes renovables, y cuyo aprovechamiento resulte de interés público.

[Planificación de la transmisión] Una vez concluida la PELP, el Ministerio de Energía emitirá un decreto de planificación energética que deberá ser considerado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) para elaborar la planificación anual de la transmisión. A su vez, la CNE identificará los nuevos proyectos de transmisión (ya sean nuevos o ampliaciones de proyectos existentes) que será necesario construir para que el sistema eléctrico nacional continúe operando de manera segura y eficiente. Este proceso terminará cada año con la dictación por parte de la CNE de un informe técnico definitivo, que incluirá un listado de los proyectos nuevos que deban comenzar a construirse.

[Franjas] Luego, la CNE enviará este listado al Ministerio de Energía, órgano encargado de decidir qué proyectos pasarán por un estudio de franjas y cuáles no (véase sección 6). Los proyectos que deban hacerlo se someterán al procedimiento que describe la presente guía, mientras que aquellos que no lo requieran pasarán inmediatamente a ser licitados por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN).

[SEIA y construcción] Una vez licitados los proyectos (hayan o no pasado por un estudio de franjas), el adjudicatario de la licitación será el encargado de definir el proyecto definitivo, evaluar los impactos significativos en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) (en caso de que corresponda), gestionar las servidumbres, y construir y operar la respectiva obra de transmisión.



5. Objetivos de los estudios de franjas

A partir del diagnóstico realizado durante la fase prelegislativa de la Ley de Transmisión, se identificó una serie de problemas asociados a la definición de trazados de los proyectos de transmisión. Entre ellos, se cuentan la falta de equilibrio entre la evaluación económica y socioambiental de los trazados, los riesgos en su evaluación ambiental y aceptación ciudadana (que generarían sobrepuestos en las ofertas), y la dificultad para terminar los proyectos en el plazo estipulado¹⁴.

Para enfrentar estos problemas, la Ley de Transmisión concibió los estudios de franjas como «una propuesta que busca lograr equilibrio económico-social-ambiental en la definición de trazados; dotar al sistema de mayores grados de certeza para la realización de los proyectos; asignar al Estado un rol protagónico en la evaluación de trazados; reducir los riesgos de las empresas licitantes y operadoras, con el objeto de reducir las tarifas eléctricas; y generar aceptabilidad al desarrollo de proyectos de transmisión ante la opinión pública y las comunidades»¹⁵.

14 Véase CNE (2015).

15 Biblioteca del Congreso Nacional (2016). Página 12.



FIGURA 5 DIMENSIONES DE LA SUSTENTABILIDAD



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar, el instrumento fue ideado para abordar dos grupos de consideraciones distintas, pero vinculadas entre sí¹⁶. Por una parte, los estudios de franjas buscan introducir una visión de *sostenibilidad* en el desarrollo de los proyectos de transmisión, con el objeto de compatibilizar los diferentes intereses que están en juego al momento de definir un trazado. Como se puede apreciar, el instrumento fue ideado para abordar dos grupos de consideraciones distintas pero vinculadas entre sí. Por una parte, los estudios de franjas buscan introducir una visión de sustentabilidad en el desarrollo de los proyectos de transmisión, con el objeto de compatibilizar los diferentes intereses que están en juego al momento de definir un trazado. Por la otra, al incorporar esta visión de sustentabilidad, se busca reducir riesgos en la ejecución de los proyectos, disminuyendo las probabilidades de que su puesta en servicio se atrase, lo que a su vez redundaría en que sean licitados a mejores precios.

Desde el punto de vista de la *sostenibilidad*, los proyectos de transmisión eléctrica se conciben como intervenciones en el territorio que pueden afectar a distintos objetos

¹⁶ Estos objetivos, a su vez, se ven reflejados en los criterios que señala el art. 92 de la Ley de Transmisión y el art. 6 del Reglamento para la Transmisión de Franjas Preliminares para Obras Nuevas de los Sistemas de Transmisión (en adelante, el Reglamento).



o atributos que son valorados por la sociedad (paisaje, especies, zonas protegidas, estrategias de desarrollo del territorio, etc.). En este contexto, los estudios de franjas tienen por objetivo definir una franja de territorio que minimice estos riesgos, manteniendo a la vista las variables ambientales, sociales y técnico-económicas. Aun así, cualquier decisión que se tome implicará optar entre un conjunto de posibles afectaciones por sobre otro. En otras palabras, no existe la franja de transmisión perfecta, pues todas suponen que alguna parte del territorio se verá afectada. En consecuencia, se buscará dotar a esta decisión de la mayor aceptabilidad posible, realizando diversas instancias de participación ciudadana y evaluación ambiental estratégica (EAE), y radicando la decisión final en el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Desde el punto de vista de la *reducción de riesgos*, el estudio de franjas puede ser visto como un mecanismo de seguro que permite reducir el riesgo de que la puesta en servicio de la obra se retrase. En este escenario, si bien realizar estudios de franjas aumenta el tiempo de desarrollo del proyecto de transmisión, reduce las probabilidades de que el atraso sea severo y, con ello, disminuye el impacto que dicho atraso podría tener en la operación segura y eficiente del sistema eléctrico.

Recordemos que hasta antes que se dictara la Ley de Transmisión, la definición del trazado estaba radicada en el titular del proyecto, es decir, era una variable exógena a la planificación de la transmisión: los proyectos se adjudicaban en función del precio ofertado, y el futuro emplazamiento de la obra no era relevante. Por cierto, las empresas de transmisión tomaban en cuenta las implicancias ambientales y sociales de los trazados en que basaban sus ofertas, pero existían incentivos para que el criterio económico pesara más que otras consideraciones en la decisión final de la licitación. Y, aun en los casos en que hipotéticamente se equilibraran los distintos criterios para definir el trazado, el *proceso* para llegar a ese resultado no era abierto ni participativo, lo que le restaba aceptabilidad.





6. ¿Qué proyectos pasan a estudios de franjas?

Una vez que la Comisión Nacional de Energía (CNE) haya entregado el informe técnico definitivo (es decir, el listado de nuevos proyectos que deberán construirse), el Ministerio de Energía tendrá un plazo de sesenta días hábiles para decidir qué proyectos de líneas de transmisión serán sometidos a estudios de franjas y cuáles no (los que pasarán directamente a licitación)¹⁷.

Los estudios de franjas son procesos largos y costosos. De hecho, se estima que, entre la licitación del estudio, su desarrollo, la evaluación ambiental estratégica (EAE), la aprobación del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y los pasos posteriores, la aplicación de este instrumento podría agregar alrededor de dos años al ya bastante extenso ciclo de los proyectos de transmisión. Al mismo tiempo, los estudios de franjas demandan una cantidad considerable de recursos, no solo del Ministerio de Energía sino también de los otros actores que participen en el proceso (ciudadanía, servicios públicos, gobiernos locales, etc.). Por lo mismo, la decisión sobre qué proyectos pasarán por estudios de franjas deberá tomarse considerando especialmente si sus beneficios podrán superar los costos que implica realizarlos.

Para llevar a cabo este análisis, será necesario evaluar si el estudio de franjas de un proyecto de transmisión en particular podrá cumplir los objetivos que tuvo en consideración el legislador al aprobar el instrumento. Como se explicó en la sección anterior, los objetivos de los estudios de franjas se pueden agrupar en dos tipos de

¹⁷ Art. 92 de la LGSE.



consideraciones distintas pero vinculadas entre sí: los aspectos de sostenibilidad y la reducción de riesgos en la ejecución de los proyectos¹⁸.

En cuanto a la sostenibilidad, un estudio de franjas tendrá mejores posibilidades de cumplir sus objetivos si la zona donde se va a emplazar el proyecto de transmisión cuenta con un alto nivel de elementos valorados ambiental y/o socialmente. A mayor cantidad de elementos valorados en el territorio, más complejo se vuelve el proyecto de transmisión desde un punto de vista socioambiental, lo que, a su vez, aumentará la probabilidad de que haya riesgos en su desarrollo y atrasos en su construcción. Es decir, la dimensión de sostenibilidad nos permitirá evaluar cuán *complejo* es el proyecto desde el punto de vista socioambiental.

Asimismo, algunos aspectos técnicos del proyecto (extremos de las obras, nivel de tensión, franjas de seguridad, dimensión de estructuras, etc.)¹⁹ inciden en la dimensión de sostenibilidad (por ejemplo, a mayor extensión del trazado, mayor probabilidad de afectación). Pero estos aspectos técnicos también resultan relevantes para evaluar los riesgos de eventuales atrasos. Para ello, se deben considerar las razones que tuvo en cuenta la CNE para recomendar la construcción del proyecto, como la eficiencia económica, la competencia, la seguridad y la resiliencia, las que reflejan lo relevante que es la construcción oportuna de la obra para el sistema eléctrico y sus usuarios. Es decir, el análisis de estos aspectos técnicos nos permitirá evaluar cuán *crítico* es el proyecto para el sistema eléctrico.

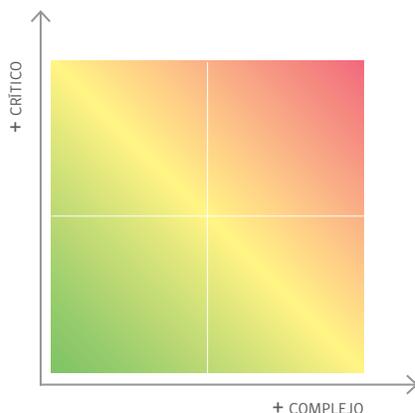
La figura 6 muestra una representación gráfica de la complejidad y criticidad de los proyectos de transmisión. Mientras más críticos y complejos sean los proyectos, más probabilidades tendrán de someterse a un estudio de franjas (cuadrante superior derecho, color rojo). Al contrario, si un nuevo proyecto de transmisión es poco complejo y, a la vez, poco crítico, será menos probable que pase a un estudio de franjas (cuadrante inferior izquierdo, color verde). Por cierto, también hay casos en que la decisión será más difícil: aquellas obras que, si bien son críticas, no son complejas y viceversa (cuadrantes superior izquierdo e inferior derecho, color amarillo). En estas situaciones, se deberá evaluar la decisión caso a caso, a la luz de la información territorial disponible a la fecha.

18 Véase nota 16.

19 Enumerados en el art. 6 del Reglamento.



FIGURA 6 DIMENSIONES DE ANÁLISIS DE OBRAS NUEVAS



Fuente: Elaboración propia sobre la base del *Estudio Consorcio* (2018).

Para determinar la complejidad de un proyecto de transmisión, se definirá un área territorial que circunscriba los extremos del proyecto (puntos de inicio y llegada), en la cual se representarán geográficamente los objetos valorados por la sociedad que consten en las bases de información pública disponibles. Luego, se evaluará la complejidad atendiendo a la cantidad de estos elementos que haya en el área, así como a su relevancia para el territorio. Para establecer la criticidad, se tendrán a la vista los antecedentes del informe técnico definitivo al que hace referencia el art. 91 de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), modificada por la Ley de Transmisión.





7. Experiencias internacionales en la definición de trazados

La Ley de Transmisión introdujo un instrumento específico, participativo y transparente para decidir dónde localizar nuevas líneas de transmisión: los estudios de franjas. Si bien estos estudios son nuevos en nuestro país, la experiencia comparada muestra que son relativamente frecuentes en el ámbito internacional.

Para determinar la metodología a utilizar en Chile, se revisaron modelos de Estados Unidos, Italia, Brasil, Noruega, Colombia, Inglaterra, Alemania, Australia, Suiza y España, entre otros países, en aspectos como la trazabilidad de resultados, la capacidad de integrar consideraciones ambientales y la posibilidad de generar franjas alternativas. Estas metodologías difieren en varios puntos, por ejemplo:

- ★ Quién las aplica: las metodologías revisadas son aplicadas tanto por entidades públicas como privadas.
- ★ Los datos de entrada: la mayoría de las metodologías requiere solamente los extremos de las líneas (puntos de inicio y llegada), aunque existen algunas que precisan información adicional respecto al proyecto de transmisión a desarrollar.
- ★ Los aspectos considerados: cada metodología evalúa distintos aspectos para definir el o los corredores o trazados, como la infraestructura existente, los requerimientos de ingeniería, el medio físico, el medio biótico, el medio socioeconómico, los aspectos ecológicos y los aspectos sociales.
- ★ El resultado final: algunas metodologías definen trazados de líneas alternativos;



otras, uno o varios corredores donde se podría emplazar una línea de transmisión, y otras simplemente caracterizan el área de estudio.

A pesar de estas diferencias, la mayoría de las metodologías concuerdan en algo fundamental: comienzan analizando un área extensa de territorio con la información disponible, sobre la base de la cual acotan el área de análisis, levantando y mejorando la calidad de la información sobre el territorio. De esta manera, siguiendo una lógica de embudo, definen un trazado o corredor según corresponda.

Aunque la revisión permitió concluir que no existe ninguna metodología que se adapte completamente a los requerimientos de la Ley de Transmisión y demás normas que se aplican al desarrollo de los proyectos de transmisión en Chile, debido a su modularidad y flexibilidad, se escogió la metodología EPRI-GTC²⁰ (usada en EE. UU. y Canadá) como referente principal para el desarrollo de los estudios de franjas²¹.

20 Véase Houston & Johnson (2006).

21 Para conocer más detalles de la revisión de experiencias internacionales, véase *Estudio Consorcio* (2018). Página 15 y anexo 1.



TABLA 7 BENCHMARK DE METODOLOGÍAS INTERNACIONALES

Nombre de la metodología	Lugar de aplicación	Propósitos de la metodología	Resultado final
EPRI-GTC	Estados Unidos y Canadá	Conducir proyectos de transmisión desde la definición de sus extremos hasta la identificación de un trazado preferente, el cual deberá ser aprobado para ser construido.	Trazados de líneas alternativos
ERPA	Italia	Definir los corredores donde se emplazarán los trazados de las líneas de transmisión. El resultado obtenido servirá de referencia para levantar información más detallada.	Un corredor
EPE	Brasil	Preparar antecedentes para justificar las alternativas de los proyectos de transmisión. Se construyen corredores para las distintas alternativas de solución y luego se selecciona un corredor que servirá para definir un trazado.	Un corredor para cada proyecto
OPTIPOL	Noruega	Minimizar el impacto del emplazamiento de las líneas de transmisión, considerando aspectos ecológicos, financieros y técnicos.	Un corredor
National Grid	Inglaterra y Gales	Guiar el proceso de desarrollo de los proyectos de transmisión considerando selección de tecnologías de transmisión, formación de corredores, involucramiento ciudadano y medidas de mitigación.	Trazado final
BNetzA	Alemania	Definir los corredores dentro de los cuales los operadores del sistema de transmisión evaluarán distintas alternativas para desarrollar proyectos de transmisión.	Un corredor
UPME	Colombia	Preparar antecedentes para licitar proyectos de transmisión, mediante la caracterización de aspectos ambientales y sociales dentro del área de estudio del proyecto.	Caracterizar el área de estudio
SFOE	Suiza	Definir el corredor donde la empresa operadora del sistema de transmisión desarrollará el proyecto.	Un corredor
MINETUR	España	Realizar una primera evaluación del potencial impacto de una serie de proyectos de transmisión incluidos dentro de la expansión.	Caracterizar el área de estudio
Powerlink Queensland	Queensland, Australia	Definir el trazado de línea que deberá utilizar la empresa operadora de transmisión.	Un trazado

Fuente: *Estudio Consorcio* (2018).





8. Desarrollo de los estudios de franjas

(a) Metodología

El objetivo de la metodología que se describe a continuación es incluir criterios ambientales, sociales y técnico-económicos en los estudios de franjas para delimitar diversas franjas alternativas (FA) dentro de las cuales pueda emplazarse un futuro proyecto de transmisión. Esta metodología consta de cinco etapas y tiene una lógica de embudo (figura 8.a): comienza con un área amplia, denominada área preliminar de estudio de franjas (APEF), la cual será acotada sucesivamente hasta llegar al nivel de franjas alternativas, a medida que se obtengan más antecedentes del territorio y se levante información más detallada. En esta sección, se describen los principales aspectos de cada etapa, los cuales son profundizados en los anexos de la presente guía (véase sección 13.A).

De manera complementaria, y según lo dispone la Ley de Transmisión, durante la elaboración del estudio de franjas, se aplicará el procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE), que corresponde a un «proceso sistemático, continuo y participativo que integra las consideraciones ambientales y de desarrollo sostenible en la formulación de decisiones estratégicas»²². La EAE comenzará dentro de los quince días hábiles siguientes al inicio del estudio de franjas y sus objetivos serán acompañar y otorgar orientaciones y lineamientos tanto para definir y evaluar las franjas alternativas como para seleccionar posteriormente una de ellas. Esto permitirá focalizar el proceso de decisión en aquellos elementos que sean clave para

²² Ministerio del Medio Ambiente (2015a). Página 10.



definir distintas franjas alternativas, actuar de manera preventiva y considerar desde etapas tempranas aspectos de sustentabilidad que pueden incidir en la localización de una línea de transmisión.

La EAE también buscará involucrar tempranamente a los actores clave y Órganos de la Administración del Estado que hayan sido convocados por la entidad responsable —en este caso, el Ministerio de Energía—, de manera de fomentar su participación permanente. Esto, con el objeto de promover la coordinación y sinergia entre los distintos sectores, para que las observaciones y antecedentes aportados por los participantes de la EAE sean oportunamente considerados en el proceso de definición y evaluación de las FA²³.

El estudio de franjas considera, además, un proceso de participación ciudadana de orientación deliberativa que se desarrollará en distintos niveles, de acuerdo con los objetivos que persigue cada etapa. Para ello, contempla la realización de instancias que convoquen a comunidades locales; autoridades regionales, provinciales y comunales, y otros actores relevantes. Este procedimiento tendrá como finalidad incluir en el proceso de delimitación de franjas alternativas los antecedentes, información y observaciones que sean recopilados en dichas instancias.

FIGURA 8.a ESQUEMA GENERAL DE LA METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE FRANJAS



Fuente: Elaboración propia.

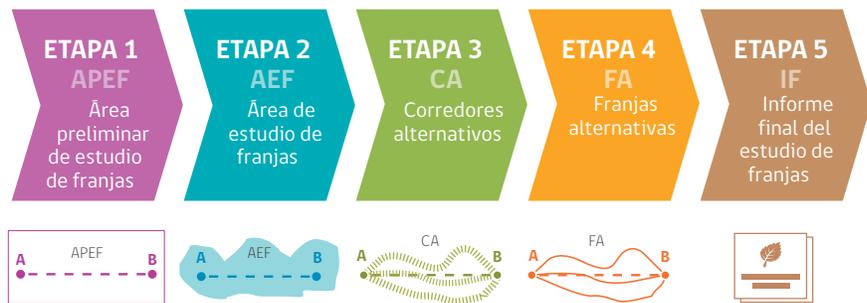
23 Para mayor detalle sobre la aplicación de la EAE en estudios de franjas, así como su articulación posterior con el SEIA, véase Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente y Servicio de Evaluación Ambiental (2018).



La metodología diseñada se estructura sobre la base de estas cuatro etapas, a las que se agrega una última donde se consolida la información levantada en un informe final. Cada etapa tiene por objeto recopilar información en un orden creciente de profundidad sobre el área geográfica en análisis. A partir de dicha información, se identificarán las características territoriales que pudieran representar oportunidades, condicionantes y restricciones para el emplazamiento de una futura línea de transmisión, y, sobre la base de ello, se acotará el área de análisis de manera de pasar a la etapa siguiente considerando una menor extensión de territorio.

Así, el análisis de las distintas etapas del estudio se realizará tomando en cuenta la información disponible al inicio de cada una, además de la que sea recabada durante su desarrollo. Esto, con el propósito de contar con información de salida que arroje una descripción más detallada de los elementos presentes en el territorio al término de cada etapa. Dicha información será, a la vez, el punto de inicio del análisis de la siguiente etapa, según se puede apreciar en la figura 8.b:

FIGURA 8.b ETAPAS DE LOS ESTUDIOS DE FRANJAS



Fuente: Elaboración propio sobre la base del *Estudio Consorcio* (2018).

A continuación, se describen las etapas que conforman la metodología:



ETAPA 1:

Área Preliminar de Estudio de Franjas (APEF)

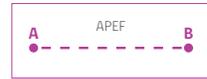


FIGURA 8.c ÁREA PRELIMINAR DE ESTUDIO DE FRANJAS.



Fuente: Elaboración propia

El punto de partida de la presente metodología es la descripción de un área preliminar de estudio de franjas (APEF), la cual corresponderá a un área amplia alrededor de la subestación de inicio y llegada de la línea de transmisión propuesta (figura 8.c). Respecto de sus dimensiones, su largo estará dado por la longitud de la línea recta que une los puntos de inicio y llegada, mientras que su ancho corresponderá a una porción de dicho largo que permita incluir en el análisis todos aquellos sectores donde la construcción de la línea de transmisión resulte factible. En este sentido, el APEF deberá ser lo suficientemente extensa como para identificar áreas donde el emplazamiento de la línea de transmisión tendría un impacto menor, pero lo suficientemente acotada como para que la construcción de esta línea sea factible en términos técnicos y económicos.

La descripción del APEF se realizará sobre la base de información recopilada desde fuentes secundarias respecto de diversos *objetos de valoración* (OdV). Los OdV corresponden a variables ambientales, sociales, culturales, técnico-económicas, de ordenamiento territorial y medio construido, entre otros aspectos que condicionan el emplazamiento de un futuro proyecto de transmisión, en tanto resultan de interés para el territorio bajo estudio, pueden o no tener un nivel de protección o tutela por parte del Estado, o representan restricciones geográficas o físicas para dicho emplazamiento. Los OdV se basan en el concepto de altos valores de conservación²⁴, los cuales son utilizados en diferentes estándares de certificación (especialmente, silvicultura y agricultura) y, en general, para el uso de recursos y la planificación de su conservación.

Los OdV identificados en el APEF se clasificarán en tres familias, dependiendo de su naturaleza: ambiental, sociocultural y técnico-económica. Pertenerán a la familia ambiental las variables ecológicas, biológicas y ambientales, como la presencia de especies de flora y fauna clasificadas en categoría de conservación, formaciones vegetacionales de singularidad ambiental y áreas protegidas. Dentro de la familia sociocultural, se incluirán aspectos relacionados con la presencia de asentamientos humanos y comunidades indígenas y no indígenas, sitios de significación cultural y/o de

²⁴ Brown et al. (2013). Esta misma aproximación metodológica ha sido utilizada por el Ministerio de Energía en otras iniciativas vinculadas al ordenamiento territorial y desarrollo de infraestructura energética, tales como los estudios de cuencas (resultados disponibles en <http://www.hidroelectricidadsustentable.gob.cl>) y los planes energéticos regionales (véase «Guía» en http://www.minenergia.cl/geo/Guias/Guia_PER_WEB_2015.pdf).



manifestaciones culturales, uso de suelo, y actividad turística, entre otros. Finalmente, pertenecerán a la familia técnico-económica variables relacionadas con la topografía del área, valores de la tierra, infraestructura existente, o cualquier otro elemento que sea relevante para estimar los costos e ingeniería de futuras líneas de transmisión. A modo de referencia, en el anexo 13.A se presenta un listado de los OdV que podrían ser considerados en esta etapa, el cual podrá modificarse de acuerdo con las características particulares del área bajo análisis y la disponibilidad de información.

El objetivo de esta primera etapa es realizar un diagnóstico del nivel de condicionamiento y restricciones que presenta el territorio para emplazar un proyecto de transmisión, y, sobre la base de ello, acotar el APEF a un área denominada área de estudio de franjas (AEF). Para ello, la información recopilada de los diversos OdV deberá ser analizada, ponderada y representada cartográficamente de manera de identificar tanto las áreas del APEF donde podría emplazarse la futura línea de transmisión como las que deberían evitarse, dadas sus características sociales, culturales, ambientales, geográficas, etc. Además, este análisis permitirá reconocer, desde etapas tempranas, aquellas áreas del APEF que presenten restricciones geográficas o regulatorias de tal magnitud que no sea posible emplazar la línea de transmisión en ellas.

Los antecedentes generados en el marco de la EAE durante esta etapa aportarán los principales lineamientos para orientar el desarrollo de los estudios de franjas. En particular, serán los *objetivos ambientales* establecidos para el estudio de franjas; los *criterios de desarrollo sostenible* para identificar la franja alternativa que más se ajuste a los objetivos propuestos, y los *factores críticos de decisión*, definidos como los temas clave para el territorio bajo estudio (en este caso, el APEF), los que focalizarán y estructurarán la EAE y, consecuentemente, el estudio de franjas.

Otros aspectos que se desarrollarán en esta etapa tienen que ver con el *marco de referencia estratégico (MRE)*²⁵ y la *participación ciudadana de la etapa de diseño*²⁶ de

25 Marco de referencia estratégico: contenido de la EAE en el cual se identifica la relación entre aquellas políticas de desarrollo sostenible y medio ambiente que son aplicables al área bajo análisis con la propuesta que plantea el estudio de franjas, de manera de determinar posibles contraposiciones y sinergias del estudio con otros instrumentos, políticas y planes vigentes. Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente y Servicio de Evaluación Ambiental (2018).

26 Participación ciudadana en la etapa de diseño: instancia de participación contemplada en el Reglamento para la EAE (Ministerio del Medio Ambiente, 2015b), con el objetivo de que cual-



las franjas alternativas, cuyos resultados deberán ser considerados y oportunamente integrados al estudio de franjas, así como la información, observaciones y antecedentes aportados por los diversos servicios públicos y actores clave que participen en el proceso de EAE.

De esta manera, las actividades relacionadas con la identificación, descripción y ponderación de los OdV durante esta etapa deberán considerar y reflejar los antecedentes emanados de la EAE para definir posteriormente el AEF. Por ejemplo, para realizar el diagnóstico del APEF, se deberán tomar en cuenta tanto los antecedentes aportados por los distintos servicios públicos como aquellos que sean recibidos en el marco de la participación ciudadana de la etapa de diseño, además de que la ponderación de los OdV deberá ser consistente con los objetivos ambientales definidos en la EAE. Asimismo, los principales resultados del marco de referencia estratégico se transformarán en pautas a tener en consideración a lo largo de todo el estudio, de manera de promover la consistencia entre los diversos instrumentos vigentes en el territorio analizado.

La información recopilada y analizada será complementada con la que provenga de las actividades de la primera etapa del proceso de participación ciudadana del estudio de franjas (véase sección 13.B), y ambas tendrán como objetivo identificar áreas de importancia e interés para las comunidades locales e indígenas. Para ello, se desarrollarán talleres de trabajo con actores sociales regionales, provinciales o comunales.

Así, el diagnóstico del APEF se realizará considerando: i) los antecedentes generados en el marco de la EAE y los que sean aportados por los participantes de dicho proceso; ii) la información recopilada de fuentes secundarias respecto de los diversos OdV presentes en el territorio bajo análisis, y iii) la información y los antecedentes provenientes de las actividades de participación ciudadana que contemple el estudio de franjas. El análisis de la información y su interpretación cartográfica servirán para delimitar el AEF —porción de territorio más acotada que el APEF—, con lo cual se dará paso a la segunda etapa de la metodología.

quier persona natural o jurídica aporte los antecedentes que estime relevantes para la adecuada elaboración del estudio de franjas y/o formule observaciones al proceso de EAE llevado a cabo hasta ese momento. Su duración deberá ser de al menos treinta días hábiles y se desarrollará como una actividad de la primera etapa del proceso de participación ciudadana del estudio de franjas (ver sección 13.B).



ETAPA 2: Área de Estudio de Franjas (AEF)



FIGURA 8.d ÁREA DE ESTUDIO DE FRANJAS.



Fuente: Elaboración propia

El área de estudio de franjas (AEF), punto de partida de esta etapa, corresponde a un área más acotada que el APEF, en tanto excluye aquellos sectores en que resulta menos factible construir la futura línea de transmisión, de acuerdo con el análisis realizado en la etapa anterior (figura 8.d).

El objetivo de esta etapa es levantar información que contribuya a describir más acabada y específica del AEF, de manera de aumentar el nivel de certeza y detalle de los OdV identificados en el territorio y, a partir de esto, delimitar los corredores alternativos (CA) dentro del AEF.

En particular, durante esta etapa, se levantará información respecto a aquellos OdV que resulten relevantes para el proceso de definición de corredores y para los cuales la información recopilada hasta ese momento no sea suficiente. Por tanto, durante esta etapa, se levantará información a partir de fuentes primarias, o bien, se podrá profundizar en el análisis de información secundaria con la finalidad de realizar un estudio más acabado y completo del AEF. Ejemplo de esto son las fotografías aéreas y los levantamientos de información en terreno, que permitirán identificar con mayor exactitud las unidades de vegetación presentes en el AEF. Al igual que en la etapa anterior, la información recopilada de los OdV deberá ser analizada y representada cartográficamente.

Con el objeto de delimitar corredores alternativos, se deberán construir distintos *escenarios*, que son relatos que representan distintas preferencias respecto del territorio bajo análisis y, a partir de los cuales, se ponderarán de manera diferenciada los OdV descritos. Para obtener un corredor de cada escenario, se utilizará el método de evaluación multicriterio, que permite identificar las áreas más apropiadas para ciertos fines, en este caso, los corredores donde podría emplazarse la futura línea de transmisión, sobre la base de la definición de criterios de decisión y ponderación diferenciada de diversos OdV.

Para construir estos escenarios, se deberán considerar los objetivos ambientales definidos en la EAE y los objetivos propios del estudio de franjas, las características del AEF respecto de su relevancia y sensibilidad ambiental y social, así como los antecedentes provenientes de las instancias de participación ciudadana del estudio de franjas. De esta forma, para cada escenario, se identificarán criterios ambientales, socioculturales y técnico-económicos que sean acordes con sus características y ob-



jetivos, además de ser relevantes para delimitar los CA. Un ejemplo ilustrativo de un escenario podría ser el siguiente:

Se desea un desarrollo eléctrico que sea respetuoso con los recursos naturales y los valores socioculturales de la zona, en especial, con todos los componentes y especies del medio ambiente, y, sobre todo, con las comunidades indígenas y su patrimonio cultural.

De esta narrativa, se desprende que los OdV de la familia ambiental y sociocultural adquirirán un peso mayor en comparación con los de la familia técnico-económica, sobre todo, los relativos a las comunidades indígenas y su patrimonio cultural. Es importante destacar que una sola narrativa deberá poseer una visión holística de las tres familias de OdV y constituir un relato coherente que exprese o entregue indicios de la valoración que se otorga a dichas categorías.

Por otra parte, durante esta etapa, la EAE se focalizará en la elaboración del *diagnóstico ambiental estratégico* (DAE), en el cual se describirá, a través de criterios de evaluación e indicadores, la situación base y proyectada de los factores críticos de decisión definidos. Asimismo, se identificarán aquellas problemáticas ambientales presentes en el AEF y se reconocerán los conflictos socioambientales que se puedan presentar en el territorio bajo análisis.

En este sentido, los factores críticos de decisión, entendidos como los elementos clave de la EAE, permitirán detectar si es necesario levantar información más detallada, para enfocar y optimizar los esfuerzos al respecto. Además, la interacción con los servicios públicos y los actores clave que participen en el proceso constituirá un aporte, tanto para definir las brechas de información como para dotar al proceso de instancias de validación de la información generada.

Por otro lado, la información recabada y analizada para el diagnóstico ambiental estratégico aportará antecedentes relevantes para definir escenarios, en tanto los objetivos ambientales propuestos orientarán la ponderación de los OdV. De esta manera, los CA generados producto de tales escenarios y ponderaciones serán consistentes con los resultados y antecedentes provenientes de la EAE y constituirán opciones viables para alcanzar los objetivos ambientales propuestos.



En el ámbito del proceso de participación ciudadana contemplada en el estudio de franjas, durante esta etapa, se deberán realizar instancias que cuenten con la participación de representantes de comunidades locales y, en general, de actores relevantes del AEF. Esto, con la finalidad de recoger sus preferencias e intereses respecto del territorio, antecedentes que se interpretarán y utilizarán para construir escenarios y ajustar la ponderación de los diversos OdV.

De esta forma, la segunda etapa del estudio de franjas concluirá con una definición de corredores alternativos que habrá considerado: i) la información disponible respecto de los diversos OdV identificados, tanto la que haya provenido de fuentes secundarias como la que haya sido levantada durante esta etapa; ii) la aplicación del procedimiento de la EAE, y iii) aquellos antecedentes que hayan emanado del proceso de participación ciudadana. El análisis e integración de estos aspectos tendrá como resultado la definición de diversos corredores alternativos, uno por escenario.



ETAPA 3: Corredores Alternativos (CA)

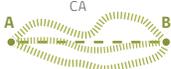
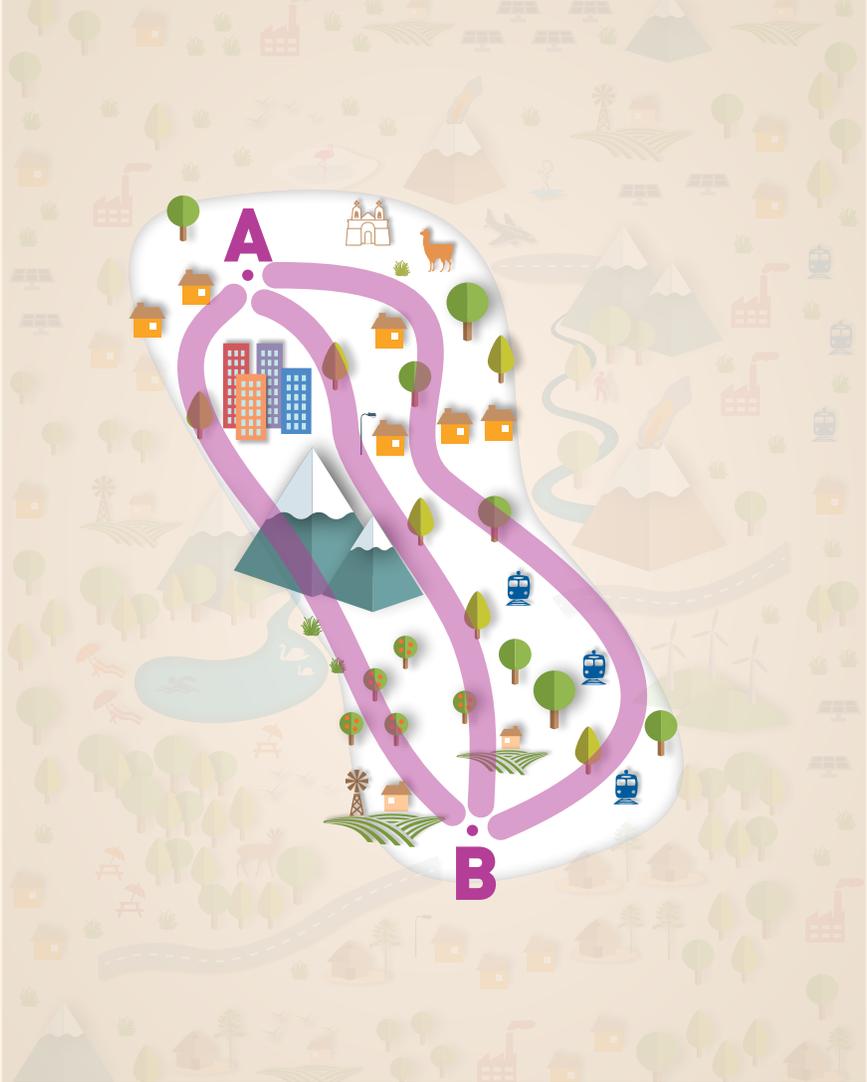


FIGURA 8.e CORREDORES ALTERNATIVOS.



Fuente: Elaboración propia

Los corredores alternativos (CA), definidos en la etapa anterior, corresponden a un conjunto de superficies acotadas del AEF que son el resultado de los distintos escenarios construidos (figura 8.e). Se trata de las opciones donde la línea de transmisión podría ser construida, con un ancho aproximado de 3 a 5 km, el que puede variar de acuerdo con las características del área.

En la tercera etapa del estudio de franjas, los corredores alternativos serán analizados y evaluados con el fin de obtener una visión general de cada uno e identificar los elementos sensibles en cada uno de ellos que debieran ser considerados al momento de proponer una potencial línea de transmisión. Así, en esta etapa, el análisis no estará orientado a delimitar un área geográfica menor, a diferencia del realizado en las etapas anteriores, sino más bien a precisar, con más detalle, las características y elementos presentes en los CA, con el fin de que dicha información sea útil en la siguiente etapa, cuando se defina una franja alternativa dentro de cada corredor.

Durante esta etapa, el análisis de los corredores se realizará desde dos ámbitos. El primero será la evaluación de criterios de índole sociocultural, ambiental y técnico-económica, y el segundo, las actividades de participación ciudadana del estudio de franjas (véase sección 13.B). Para el primer caso, se deberán definir criterios de evaluación que recojan, entre otros aspectos, aquellas consideraciones y problemáticas ambientales reconocidas en el marco de la EAE. Por ejemplo, si durante la EAE se determinó que una de las problemáticas del área bajo análisis era la degradación del bosque nativo, un criterio de evaluación podría ser la potencial afectación que implicaría cada corredor alternativo de las áreas con bosque nativo. Otros criterios deberían abordar consideraciones importantes a la hora de diseñar una potencial línea de transmisión, como, por ejemplo, qué tan pronunciadas son las pendientes en cada corredor y cuál es su cercanía con las áreas protegidas.

Según se mencionó, el segundo ámbito de evaluación de los CA provendrá de las actividades de participación ciudadana a realizarse en esta etapa, en las cuales se presentarán dichos corredores y se recogerán las observaciones de la comunidad respecto a ellos. De acuerdo con los resultados obtenidos, tanto del análisis de los criterios de evaluación como del de las actividades de participación ciudadana, se identificarán los aspectos sensibles de cada corredor, y se generarán orientaciones y recomendaciones que apunten a mejorarlos, las que deberán ser consideradas en la etapa siguiente para definir las franjas alternativas.



ETAPA 4:
Franjas Alternativas (FA)



FIGURA 8.f FRANJAS ALTERNATIVAS.



Fuente: Elaboración propia

En la cuarta etapa, se definirá una franja alternativa (FA) dentro de cada corredor, teniendo en consideración los resultados del análisis realizado en la etapa anterior y los aspectos técnicos que inciden en el emplazamiento de las líneas de transmisión. Para estos fines, se diseñará el trazado de una potencial línea dentro de cada corredor, para luego delimitar franjas alternativas que corresponderán a un área referencial de 500 m a cada lado del eje del trazado diseñado (figura 8.f). El ancho de la franja, de 1 km aproximadamente, buscará entregar flexibilidad al emplazamiento del proyecto definitivo una vez que este haya sido licitado y adjudicado por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN).

Durante esta etapa, cada franja alternativa se evaluará en función de los factores críticos de decisión definidos en la EAE, de manera de identificar las implicancias de sostenibilidad de cada una. En particular, se analizarán los *riesgos y oportunidades* que cada franja alternativa ofrece respecto de los factores críticos de decisión, reconociendo los aspectos positivos y negativos que podría conllevar la construcción de la futura línea de transmisión en cada franja. Lo anterior facilitará la identificación de la FA que más se ajuste a los objetivos ambientales y criterios de desarrollo sostenible propuestos para el estudio de franjas. Además, sobre la base de los resultados de esta evaluación, se definirán *directrices*, esto es, un conjunto de medidas, recomendaciones o propuestas que permitan abordar los riesgos y oportunidades identificados en las franjas alternativas.

A partir de los antecedentes desarrollados hasta este momento y de los recabados gracias a la aplicación de la EAE, se construirá el *anteproyecto de franjas alternativas* y se dará término al respectivo *informe ambiental*²⁷, los cuales serán presentados al Ministerio del Medio Ambiente para que los revise y haga observaciones, con lo que se dará inicio a la etapa de aprobación de la EAE. Una vez que dichas observaciones hayan sido subsanadas por el Ministerio de Energía, el anteproyecto y el informe ambiental serán sometidos a una *consulta pública*, la cual, según dispone el Reglamento para la EAE, tendrá una duración de al menos treinta días hábiles.

27 Un informe ambiental es un documento que da cuenta de la aplicación de la evaluación ambiental estratégica, explicando la manera en que se abordaron los antecedentes señalados en el art. 21 del Reglamento para la EAE y cómo se incorporaron las consideraciones ambientales para tomar la decisión cuyo resultado es el anteproyecto de franjas alternativas. Ministerio del Medio Ambiente (2015b).



ETAPA 5: Informe final del estudio de franjas



La quinta y última etapa del estudio de franjas comenzará una vez finalizada la consulta pública realizada en el marco de la EAE y consistirá en el análisis de los antecedentes y observaciones emanados de dicho procedimiento. A partir de esto, en caso de ser pertinente, se podrá modificar el anteproyecto de franjas alternativas y elaborar el *informe final del estudio de franjas*. En caso de que las modificaciones realizadas al anteproyecto alteren los contenidos del informe ambiental indicados en el art. 21 del Reglamento para la EAE, se deberá remitir al Ministerio del Medio Ambiente el nuevo anteproyecto y la versión corregida del informe ambiental para su revisión, indicando las modificaciones efectuadas y su fundamentación. Por el contrario, si las modificaciones no alteran los contenidos del informe ambiental, el nuevo anteproyecto deberá ser remitido al Ministerio del Medio Ambiente para su conocimiento.

Finalmente, el procedimiento de la EAE culminará con la dictación, por parte del Ministerio de Energía, de una resolución de término del proceso de EAE, cuyos contenidos deberán ajustarse a lo indicado en el art. 26 del Reglamento para la EAE. Entre los aspectos a incluir, está la indicación de la opción de desarrollo escogida, esto es, la franja alternativa seleccionada, así como un resumen de la consulta pública y la participación ciudadana de la etapa de diseño.



(b) Participación ciudadana e indígena²⁸

El estudio de franjas que se desarrollará como parte central del proceso de planificación definido en el marco de la Ley de Transmisión buscará definir las franjas alternativas de transmisión siguiendo un criterio de sostenibilidad basado en el equilibrio económico, social y ambiental. Para ello, a lo largo del estudio, se llevará a cabo un proceso de participación ciudadana de orientación deliberativa, con el objeto de recoger y considerar las preocupaciones e intereses de los actores locales que se podrían ver afectados con la delimitación de las franjas alternativas (FA).

El estudio deberá estar a la altura de las expectativas de estos actores respecto a que el proceso de participación considere las opiniones de la ciudadanía en la toma de decisiones. Asumiendo este desafío, si bien las actividades de participación buscarán obtener la mejor información posible sobre el territorio, le otorgarán especial importancia a los intereses y preocupaciones comunitarias para crear los escenarios. Con ello, se espera aportar aceptabilidad social a la selección de las franjas preliminares y al futuro desarrollo de los proyectos que serán construidos, así como al proceso general de planificación de la transmisión eléctrica contemplado en la nueva Ley de Transmisión.

La estrategia participativa buscará cumplir los siguientes objetivos específicos: (i) levantar información respecto a los elementos socioculturales condicionantes o restrictivos en el área preliminar de estudio de franjas (APEF) y el área de estudio de franjas (AEF); (ii) capacitar a los actores locales del AEF respecto a los temas de planificación de la transmisión, estudios de franjas y energía en general, y (iii) recoger los intereses, preocupaciones y expectativas de las comunidades locales para que sean interpretados e incluidos en la valoración y ponderación de los OdV ambientales y socioculturales.

Respecto a los grupos y comunidades pertenecientes a pueblos indígenas, el art. 93 de la LGSE, modificada por la Ley de Transmisión, señala que el estudio de franjas deberá «someterse al proceso de Consulta o Participación Indígena contemplado en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, cuando el convenio así lo

²⁸ Para revisar la estrategia completa de participación ciudadana e indígena, véase anexo 13.B.



determine». Este artículo establece que el Ministerio de Energía desarrolle un proceso de participación que permita la debida consideración de la opinión de los grupos y comunidades indígenas en el desarrollo de los estudios de franjas y, en su caso, la realización de un proceso de consulta cuando la decisión de aprobar el Estudio de Franjas por parte del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad pueda afectar directamente a pueblos indígenas. Dichos mecanismos de participación se realizarán dando cumplimiento a lo indicado en los art. 6 numeral 1 letra a) y numeral 2 y art. 7, numeral 3, del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales²⁹.

Cabe señalar que, si bien en el país no existe un reglamento o normativa que regule la participación indígena contemplada en el art. 7 del Convenio 169 de la OIT, la metodología de participación ciudadana del estudio de franjas considerará la inclusión de elementos y criterios de pertinencia indígena en las instancias que serán ejecutadas. De esta forma, para cumplir el mandato de la ley, se seguirán los avances realizados por el Ministerio de Energía en lo que respecta al «Capítulo indígena» de *Energía 2050*³⁰, especialmente, lo referido a su lineamiento 1: «Desarrollo energético garantizando el respeto de los derechos de los pueblos indígenas».

De esta manera, el proceso de participación del estudio de franjas contemplará la inclusión de los grupos y comunidades indígenas a través de un proceso transparente, oportuno e incorporando debidamente sus opiniones, que busque salvaguardar o proteger la identidad cultural, los sitios de significación y las prácticas productivas tradicionales de los pueblos indígenas desarrolladas en los territorios que serán estudiados.

El proceso de participación que se realice con pueblos indígenas, al igual que el proceso de participación general, se llevará a cabo desde las primeras etapas del estudio de franjas, mientras que la medida administrativa que aprueba el estudio de franjas (acuerdo del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad) será consultada

29 Los gobiernos deberán velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas.

30 Ministerio de Energía (2017b).



antes de su dictación, proceso que se iniciará en las etapas correspondientes del estudio de franjas, una vez que se haya detectado la susceptibilidad de afectación directa de pueblos indígenas.

Considerando lo anterior, el proceso de participación ciudadana, tanto general como aquel realizado con pueblos indígenas, buscará cumplir los siguientes estándares:

- ★ Ejecutar un proceso inclusivo donde participen los actores locales o territoriales interesados, sin discriminar y enfatizando la incorporación de los intereses y visiones de las comunidades indígenas.
- ★ Ejecutar un proceso de participación ciudadana transparente que asegure el derecho a ser informado clara y oportunamente, disminuya las brechas de información, y difunda oportunamente los hitos y resultados de las etapas del estudio de franjas.

(c) Consejo de Ministros para la Sustentabilidad

El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad tiene una injerencia relevante en el procedimiento de determinación de las franjas preliminares (FP). Una vez finalizado el estudio de franjas, el Ministerio de Energía elaborará un informe en el cual propondrá al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad el uso de una de las franjas alternativas identificadas, sobre el que este deberá pronunciarse. En caso de ser acordado su uso, el Ministerio deberá dictar un decreto que fije la franja preliminar.

El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad se caracteriza por ser un órgano transversal, cuyas atribuciones se vinculan, en términos generales, con la propuesta y deliberación de las políticas públicas ambientales que resultan relevantes para las áreas representadas por los ministerios que lo integran. Está compuesto por los ministros que encabezan las carteras de Agricultura; Hacienda; Salud; Economía, Fomento y Reconstrucción; Energía; Obras Públicas; Vivienda y Urbanismo; Transporte y Telecomunicaciones; Minería y Planificación, y es presidido por el ministro de Medio Ambiente. Su composición es tan diversa para integrar y coordinar en un espacio común los intereses de las distintas secretarías de Estado en él representadas.



El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad evaluará los resultados arrojados por el estudio de franjas, los que deberán estar debidamente plasmados en el informe que, al efecto, le remita el Ministerio de Energía. Esta constituirá la última instancia de evaluación de los resultados y conclusiones del estudio, y posibilitará un análisis global e integrador de los elementos que hayan sido sucesivamente ponderados durante su desarrollo.

Una vez que el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad haya acordado la alternativa, el Ministerio de Energía dictará un decreto que fijará la franja preliminar, determinando los márgenes de territorio dentro de los cuales el futuro desarrollador deberá definir un trazado y construir el proyecto de transmisión (en adelante, decreto de franja preliminar).



9. Licitación del proyecto de transmisión eléctrica

A diferencia de lo que ocurría en el antiguo sistema, la nueva legislación prevé plazos diferenciados para el inicio de la licitación de los nuevos proyectos de transmisión que deben comenzar a construirse, dependiendo de si estos se someterán o no a un estudio de franjas.

Los nuevos proyectos que no queden sujetos al estudio de franjas deberán ser licitados inmediatamente por el Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), mientras que las obras que deban someterse a dicho estudio iniciarán su proceso de licitación solo una vez que este haya concluido.

FIGURA 9 CICLO DE PROYECTOS QUE PASAN A LICITACIÓN



Fuente: Elaboración propia



10. Relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

Una vez licitado el proyecto de transmisión, su adjudicatario será el encargado de realizar el estudio o declaración de impacto ambiental correspondiente al trazado definitivo, dentro de los márgenes identificados en el decreto de franja preliminar. De esta forma, aquellas líneas de transmisión que requieran la determinación de una franja preliminar y, por tanto, hayan sido sometidas a un estudio de franjas, serán objeto de dos instancias de evaluación ambiental sucesivas: i) evaluación ambiental estratégica (EAE) para determinar la franja preliminar, y ii) evaluación de impacto ambiental a la que se somete el proyecto de transmisión que contiene el trazado definitivo.

Se debe tener en consideración que ambos instrumentos son distintos en cuanto a sus enfoques, alcances, escalas de trabajo y objetivos, y, por tanto, algunos aspectos de la EAE podrían no ser relevantes para los objetivos que persigue la etapa de evaluación de impacto ambiental. Sin embargo, hay otros aspectos del proceso de EAE que sí podrían ser un aporte para el posterior proceso de evaluación de impacto ambiental. Tales aspectos, que apuntan a darle continuidad y consistencia al proceso en general, se mencionan a continuación:

- a. El marco de referencia estratégico (MRE), elaborado en el contexto de la EAE, aportará antecedentes respecto a la relación del proyecto de transmisión con las políticas, planes y programas de desarrollo, así como acerca de la vinculación



de dicho proyecto con las políticas y planes evaluados estratégicamente. Ambos aspectos serán considerados en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

- b.** La franja alternativa (FA) seleccionada en el proceso de EAE será relevante a la hora de justificar la localización del proyecto de línea de transmisión en el respectivo estudio o declaración de impacto ambiental.
- c.** Los *factores críticos de decisión*, identificados en el marco de la EAE, son aquellos aspectos clave, estratégicos o críticos del territorio bajo análisis que guían el proceso de decisión. Su descripción y análisis, realizados en el diagnóstico ambiental estratégico (DAE), podrían aportar antecedentes para definir el área de influencia que es requerida tanto en un estudio como en una declaración de impacto ambiental. Asimismo, la EAE, a través, por ejemplo, del análisis de riesgos y oportunidades, y de la interacción con los Órganos de la Administración del Estado que participen en el procedimiento, podrá dar luces sobre qué aspectos requieren mayor atención y desarrollo en la etapa de evaluación de impacto ambiental del proyecto de transmisión, contribuyendo a identificar si es necesario realizar estudios que los aborden con más detalle.
- d.** Los riesgos y oportunidades establecidos para cada franja alternativa podrían contribuir a identificar aquellos componentes susceptibles de ser afectados por el proyecto de transmisión, lo que representa un aporte para detectar potenciales impactos ambientales.

Con el objeto de orientar la articulación del proceso de EAE con la posterior evaluación de impacto ambiental del proyecto de transmisión, el Ministerio de Energía, en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente y el Servicio de Evaluación Ambiental, elaboró la *Guía para articular el proceso de evaluación ambiental estratégica con la evaluación de impacto ambiental. Estudios de franjas y proyectos de transmisión eléctrica* (2018), documento que identifica los contenidos de la EAE que podrían apoyar la posterior evaluación del proyecto de transmisión en el marco del SEIA, y entrega lineamientos para que los Órganos de la Administración del Estado realicen un trabajo coordinado y continuo en ambas instancias de evaluación.



11. Pasos posteriores a la resolución de calificación ambiental (RCA)

Trazado definitivo

Una vez que el desarrollador del proyecto haya obtenido su resolución de calificación ambiental (RCA) favorable, deberá remitirla al Ministerio de Energía junto con otros antecedentes del proyecto definitivo (planos generales de obras e identificación de predios y propietarios, entre otros), para que el Ministerio verifique que el trazado aprobado en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se ajusta a la franja preliminar previamente acordada por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Una vez que haya recibido estos antecedentes, el Ministerio de Energía deberá remitirlos a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), con el objeto de que dicho organismo verifique que la documentación se ajusta a la normativa eléctrica vigente. Luego de que la SEC haya dado su informe favorable, el Ministerio de Energía emitirá el decreto que determinará el trazado definitivo y su correspondiente franja de seguridad.

Constitución de servidumbres eléctricas

Con la dictación del decreto que fija el trazado definitivo, se constituirán, por el solo ministerio de la ley, servidumbres eléctricas sobre las propiedades comprendidas en el trazado correspondiente y su franja de seguridad.



El Ministerio de Energía, dentro de los veinte días hábiles siguientes a la dictación del decreto, deberá publicarlo en el *Diario Oficial* y en el sitio web del Ministerio, y, además, en un diario de circulación nacional y en otro de circulación regional que corresponda a los territorios comprendidos en la solicitud de concesión. Ello, con el objeto de notificar a los propietarios de los predios que se ubican en el trazado definitivo.

Situación excepcional de modificación del trazado definitivo

Asimismo, la Ley de Transmisión regula la situación excepcional que pudiere presentarse en el caso de que, una vez obtenida la RCA favorable, el titular requiera modificar el trazado definitivo. En este caso, el desarrollador del proyecto deberá solicitar en forma fundada la aprobación del Ministerio de Energía, quien deberá revisar los argumentos invocados para realizar la modificación.

Por otra parte, cuando se trate de una modificación que deba someterse al SEIA, solo una vez obtenida la calificación favorable para realizarla, el Ministerio de Energía deberá modificar el decreto que fija el trazado definitivo, incluyendo las variaciones que hayan sido objeto de la aprobación ambiental.



12. Monitoreo y evaluación de los estudios de franjas

Los estudios de franjas son un instrumento de política pública no solo nuevo, sino también novedoso. Para enfrentar el desafío de desarrollar proyectos de infraestructura con visión de sostenibilidad, utilizan distintas funciones y roles del Estado que hasta la fecha no se coordinaban. Por una parte, integran en un mismo proceso dos instrumentos de gestión ambiental diferentes (EAE y SEIA) y, por la otra, constituyen una primera aproximación a un ejercicio de ordenamiento territorial para proyectos de inversión. Lo anterior, incorporando distintas instancias de participación ciudadana e indígena.

Además, dado que los estudios de franjas se desenvolverán en un contexto dinámico, no resulta evidente que en todos y cada uno de los casos en que se implementen, se obtengan los resultados que se esperaba conseguir al momento de diseñarlos. En este escenario, resulta de especial relevancia contar con mecanismos que permitan monitorear su implementación y evaluar su desempeño, de manera de identificar cuáles de sus aspectos presentan oportunidades de mejora y, por cierto, qué elementos de la política no generan los resultados esperados.

Para apoyar el monitoreo de su implementación y luego su evaluación, el Ministerio de Energía convocará a un Comité de Monitoreo y Evaluación conformado por distintos actores de la sociedad, a efectos de que acompañe el desarrollo del instrumento, y recomiende los ajustes y modificaciones que estime necesarios.





13. Anexos

A. Anexo metodológico de estudios de franjas

A continuación, se describen con más detalle las etapas que conforman la metodología del estudio de franjas, los objetivos que persiguen y la información que se espera recabar en cada una de ellas:

Etapa 1: Área preliminar de estudio de franjas (APEF)

El objetivo de esta etapa es describir los diversos objetos de valoración (OdV) presentes en el área preliminar de estudio de franjas (APEF), con el fin de identificar de manera temprana el potencial nivel de condicionamiento que presenta el territorio en términos ambientales, socioculturales y técnico-económicos para el emplazamiento de nuevas líneas de transmisión. Este análisis se realizará sobre la base de: i) la información de diversos OdV recopilada desde fuentes secundarias, y ii) la información y los antecedentes generados en el marco de la evaluación ambiental estratégica (EAE) y iii) de la participación ciudadana contemplada para esta etapa.

La etapa 1 considera las siguientes actividades:

- 1.1** Descripción del área preliminar de estudio de franjas (APEF) respecto de los objetos de valoración (OdV) identificados.
- 1.2** Primera etapa de participación ciudadana (sección 13.B).



- 1.3 Evaluación ambiental estratégica (EAE).
- 1.4 Diagnóstico del área preliminar de estudio de franjas (APEF).
- 1.5 Definición del área de estudio de franjas (AEF).

1.1 Descripción del área preliminar de estudio de franjas (APEF) respecto de los objetos de valoración (OdV) identificados

El punto de partida de esta actividad será la descripción de un *área preliminar de estudio de franjas (APEF)*, la cual corresponderá a un área amplia alrededor de la subestación de inicio y llegada de la línea de transmisión propuesta. Respecto de las dimensiones del APEF, su largo estará dado por la longitud de la línea recta que une los puntos de inicio y llegada, mientras que su ancho corresponderá a una porción de dicho largo que permita incluir en el análisis todos aquellos sectores donde la construcción de la línea de transmisión resulte factible. En este sentido, el APEF deberá ser lo suficientemente extensa como para identificar áreas donde el emplazamiento de la línea de transmisión tendría un impacto menor, pero lo suficientemente acotada como para que la construcción de esta línea sea factible en términos técnicos y económicos.

El primer paso de la primera etapa consistirá en realizar una descripción del APEF respecto de los diversos OdV, con la finalidad de tener una visión general del territorio en relación con variables ambientales, territoriales, culturales, sociales, técnico-económicas y del medio físico, entre otras. Dicha descripción se realizará sobre la base de información proveniente de fuentes secundarias y de la que sea recogida en las instancias correspondientes de la EAE y la participación ciudadana del estudio de franjas.

Dependiendo de su naturaleza, cada OdV identificado se clasificará en una de las siguientes familias: ambiental, sociocultural o técnico-económica. Así, pertenecerán a la *familia ambiental* aquellos OdV relacionados con la cobertura vegetal del territorio bajo análisis, especies de flora y fauna, áreas protegidas o de interés para la biodiversidad, recursos hídricos, suelos y, en general, todos los recursos naturales presentes en el APEF. La familia sociocultural incluirá OdV relacionados con turismo,



uso de suelo, presencia de asentamientos humanos, comunidades indígenas, prácticas productivas tradicionales, sitios de significación cultural y patrimonio cultural. Finalmente, dentro de la familia técnico-económica, se incluirán OdV relacionados con pendientes topográficas, valores de la tierra, infraestructura, o cualquier otro elemento que sea relevante para estimar los costos e ingeniería de las líneas de transmisión.

La información recopilada de los OdV deberá ser analizada y representada cartográficamente mediante sistemas de información geográfica, de manera de identificar, en términos espaciales, tanto las áreas del APEF que debieran preferirse para emplazar la futura línea de transmisión como las que, dadas sus características, deberían ser evitadas (véase punto 1.4).

A modo de referencia, en la tabla A.1.1 se presenta un listado de los OdV que podrían ser considerados en esta etapa, el que podrá modificarse de acuerdo con las características particulares del área bajo análisis y la disponibilidad de información.

TABLA A.1.1 LISTADO POTENCIAL DE OBJETOS DE VALORACIÓN A CONSIDERAR EN LA ETAPA 1 DE LOS ESTUDIOS DE FRANJAS

Subcategoría	Nombre del objeto de valoración
1. Objetos de valoración socioculturales	
Instrumentos de planificación y ordenamiento territorial	Plan regional de desarrollo urbano
	Plan regulador intercomunal o metropolitano
	Plan regulador comunal
	Plan seccional
	Límite urbano
	Plan regional de ordenamiento territorial
	Zonificación del borde costero
	Plan energético regional
Equipamiento	Equipamiento de servicios, deporte, salud, educación, cultura, turismo, comercio, entre otras construcciones relevantes en el APEF



Uso de suelo	Bosque nativo
	Terrenos agrícolas
	Plantaciones forestales
	Praderas y matorrales
	Áreas desprovistas de vegetación
	Nieves y glaciares
	Áreas urbanas e industriales
Patrimonio cultural	Monumentos históricos
	Sitios de patrimonio mundial
	Zonas típicas o pintorescas
	Rutas patrimoniales
	Sitios arqueológicos y/o paleontológicos
	Áreas con potencial arqueológico
	Áreas con potencial paleontológico
Asentamientos y comunidades (indígenas y no indígenas)	Asentamientos humanos (ciudades, pueblos, aldeas, localidades)
	Sitios de prácticas productivas tradicionales indígenas y no indígenas
	Comunidades indígenas
	Tierras indígenas (Ley 19253/1993): - Títulos de merced - Compras de tierras según el art. 20 a), Ley 19253/1993 - Compras de tierras según el art. 20 b), Ley 19253/1993
	Sitios de significación cultural y/o de manifestaciones o actividades culturales indígenas y no indígenas
	Espacios costeros marinos de pueblos originarios (ECMPO)
	Áreas de desarrollo indígena
Turismo	Atractivos turísticos
	Circuitos turísticos
	Destinos turísticos
	Zonas de interés turístico
	Sendero de Chile

Fuente: Elaboración propia



2. Objetos de valoración ambientales	
Vegetación y flora	Formaciones vegetacionales
	Potenciales áreas sensibles y/o singulares para la flora ³¹
	Potencial distribución dentro del APEF de especies de flora clasificadas en categoría de conservación
Fauna	Potencial distribución dentro del APEF de especies de fauna clasificadas en categoría de conservación
	Potenciales áreas sensibles y/o singulares para la fauna ³²
Ecosistemas	Ecosistemas terrestres en categoría de amenaza
Áreas protegidas y de interés para la biodiversidad	Parque nacional
	Reserva de regiones vírgenes
	Reserva nacional
	Reserva forestal
	Monumento natural
	Santuario de la naturaleza
	Reserva de la biósfera
	Sitios RAMSAR
	Bienes nacionales protegidos
	Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad
	Paisajes de conservación
	Iniciativas de conservación privada
Áreas marinas costeras protegidas	
Humedales	

31 Se entenderá por áreas sensibles y/o singulares para la flora aquellas con potencial presencia de bosque nativo de preservación o formaciones xerófitas conforme a lo establecido en la Ley 20283/2008 u otra normativa vigente al respecto, potencial hábitat de especies que se encuentren clasificadas en categoría de conservación, de especies endémicas, de distribución restringida, con potencial presencia de formaciones vegetacionales azonales u otro tipo de áreas que se estime pertinente de acuerdo con las características del APEF.

32 Se entenderá por áreas sensibles y/o singulares para la fauna aquellas que son potencial hábitat de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, especies endémicas, de baja movilidad, distribución restringida, sitios de nidificación, alimentación, descanso u otro tipo de áreas que se estime pertinente de acuerdo con las características del APEF.



Recursos hídricos	Ríos
	Quebradas permanentes e intermitentes
	Otros cursos de agua
	Cuerpos de agua
	Acuíferos y vegas protegidas
	Glaciares
	Salares
	Áreas de restricción de aguas subterráneas
Suelos	Riesgo de erosión potencial
	Erodabilidad
	Capacidad de uso de suelo

3. Objetos de valoración técnico-económicos

Geomorfología	Pendientes
	Altura
Geología	Unidades geológicas
Clima y meteorología	Clasificación climática de acuerdo con la NSEG 5 E.n. 71 ³³
	Variables meteorológicas: temperatura, viento, precipitaciones, entre otras
Valor de la tierra	Valor de mercado estimado de la tierra según tipo de uso
Infraestructura	Líneas de transmisión
	Subestaciones eléctricas
	Infraestructura energética de generación
	Gasoductos y oleoductos
	Mineroductos
	Obras de riego y drenaje (embalses, canales, acueductos, etc.)
	Red ferroviaria
	Aeropuertos y aeródromos
Red vial	

33 Superintendencia de Electricidad y Combustibles. (1971). Resolución Exenta 692/1971, que declara norma técnica la NSEG 5 E.n. 71, Electricidad. Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes (en adelante, NSEG 5 E.n. 71).



Riesgos/amenazas	Riesgo volcánico
	Riesgo de remoción en masa
	Riesgo de tsunami
	Riesgo sísmico
	Áreas de resguardo de quebradas
	Minas antipersonales
	Incendios forestales

Fuente: Elaboración propia

1.2 Participación ciudadana

En esta etapa, las actividades de participación ciudadana estarán enfocadas en la identificación de áreas de importancia e interés para las comunidades locales e indígenas. Para ello, se realizarán talleres de trabajo con actores clave regionales o provinciales, donde se analizarán las oportunidades, elementos condicionantes y restricciones presentes en el APEF.

Además, se elaborarán insumos a partir de fuentes secundarias que permitan perfeccionar y adaptar la metodología de participación que será implementada en esta etapa y a lo largo del estudio de franjas. Estos insumos corresponderán a mapas de actores (*stakeholders*), diagnósticos de vocaciones productivas, y mecanismos de registro de consultas y retroalimentación (véase sección 13.B).

1.3 Evaluación ambiental estratégica (EAE)

Los antecedentes recibidos y/o generados en el marco de la EAE serán de gran relevancia, en tanto aportarán los principales lineamientos que orientarán el desarrollo de los estudios de franjas. En particular, se destacan los siguientes aspectos de la EAE a desarrollarse en esta etapa:



- ★ **Objetivos ambientales:** fines o metas de carácter ambiental que busca alcanzar el estudio de franjas. Así, las franjas alternativas (FA) que se definan en la etapa 4 del estudio deberán constituirse como opciones viables para lograr los objetivos ambientales propuestos.
- ★ **Criterios de desarrollo sostenible:** conjunto de criterios que permitirán identificar la FA que más se ajusta a los objetivos ambientales del estudio de franjas.
- ★ **Factores críticos de decisión:** temas clave identificados en el territorio bajo estudio (en este caso, el APEF) que resultan críticos para alcanzar los objetivos propuestos.
- ★ **Marco de referencia estratégico (MRE):** planes y políticas de desarrollo sostenible y medio ambiente vigentes en el territorio bajo análisis, cuya identificación permita evaluar la relación del estudio de franjas con las disposiciones contenidas en dichos instrumentos, promoviendo sinergias y evitando contraposiciones.
- ★ **Participación ciudadana en la etapa de diseño:** instancia de participación establecida en el artículo 17 del Reglamento para la EAE, cuyo objetivo es que cualquier persona natural o jurídica pueda remitir los antecedentes que considere relevantes para el adecuado desarrollo del estudio de franjas y/o formule observaciones al proceso de EAE desarrollado hasta ese momento. La duración de esta instancia deberá ser de al menos treinta días hábiles, y las observaciones deberán ser realizadas por escrito y enviadas según lo disponga el Ministerio de Energía.
- ★ **Interacción con los servicios públicos:** instancias de participación y reunión con los servicios públicos convocados a participar del proceso de EAE que permitan recoger sus observaciones y antecedentes.

Como se puede observar, la información recabada en la EAE será de relevancia y deberá ser considerada para desarrollar las actividades de esta etapa. Por ejemplo, para realizar el diagnóstico del APEF (descrito en el siguiente acápite) se han de tener en cuenta los antecedentes aportados por los distintos servicios públicos y los que sean recibidos en el marco de la participación ciudadana de la etapa de diseño, en tanto que la ponderación de los OdV deberá ser consistente con los objetivos ambientales definidos. Asimismo, los principales resultados del MRE constituirán pautas para utilizar a lo largo de todo el estudio, de manera de promover la consistencia entre los diversos instrumentos vigentes en el territorio analizado.



1.4 Diagnóstico del área preliminar de estudio de franjas (APEF)

El objetivo de esta actividad es analizar tanto la información recopilada desde fuentes secundarias como la que haya sido recogida en la EAE y las instancias de participación ciudadana del estudio de franjas, de manera de estimar el nivel de condicionamiento que presenta el territorio para emplazar futuros proyectos de transmisión. Esto, con la finalidad de identificar tanto las áreas que deberían ser preferidas para localizar una línea de transmisión como aquellas que presentan mayor sensibilidad socioambiental y, por tanto, debieran ser evitadas. Asimismo, este análisis permitirá identificar, desde etapas tempranas, aquellas áreas que presentan impedimentos geográficos o regulatorios de tal magnitud que no sea posible emplazar una línea de transmisión en ellas.

Dada la variedad de indicadores que se utilizan para representar numéricamente los OdV, para poder compararlos, las coberturas geoespaciales generadas para cada uno de ellos deberán ser normalizadas y ponderadas.

La *normalización* consiste en ajustar los valores medidos de cada OdV respecto a una escala común. Esta operación cumple dos funciones: permite entender el valor de un OdV en un pixel P relativo a su propia distribución y permite entender el valor del OdV 1 en un pixel P relativo al valor del OdV 2 en ese mismo pixel. Por esto, el proceso de normalización posibilita tanto la comparación entre distintos OdV como dentro de un mismo OdV.

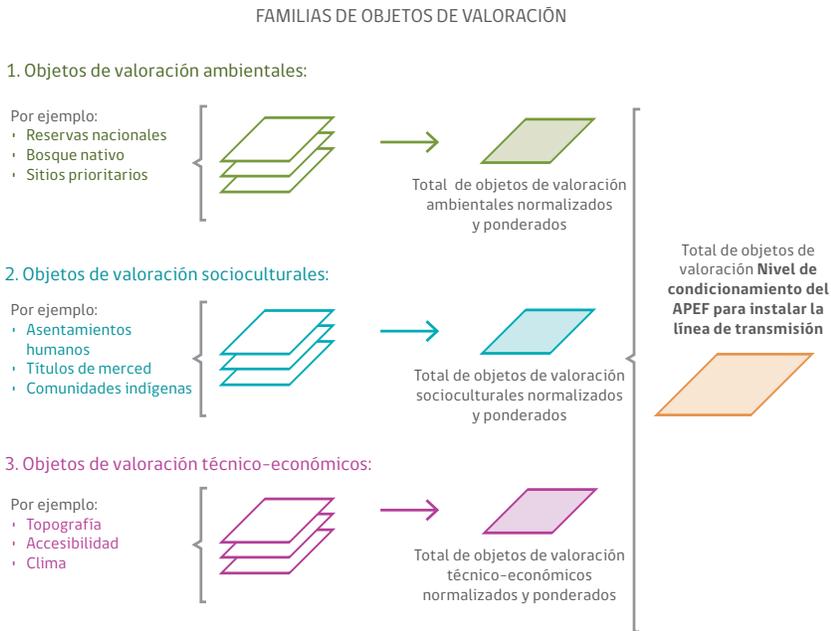
Una vez que se han normalizado los valores de cada OdV, estos deberán ser ponderados. La *ponderación* es un mecanismo para introducir una diferencia relativa entre los diversos OdV presentes en el APEF. Vale decir, el peso asignado a cada OdV representará su sensibilidad frente al emplazamiento del futuro proyecto de transmisión, lo que constituye una medida del nivel de condicionamiento que su presencia atribuye al territorio bajo estudio. Así, los OdV más sensibles en términos ambientales y socioculturales adquirirán un mayor peso respecto de los OdV que revistan un menor condicionamiento del territorio para líneas de transmisión. De igual forma, para el caso de los OdV técnico-económicos, aquellos que tengan mayor incidencia en el costo de inversión de una línea de transmisión adquirirán un peso más alto que aquellos con menor relevancia.



Asimismo, la ponderación asignada a cada OdV deberá reflejar y ser consistente con los *objetivos ambientales* definidos en la EAE y con los de carácter técnico-económico definidos en el estudio de franjas.

Como se observa de la siguiente figura, la agregación de las tres familias de OdV dará como resultado final una capa *ráster*³⁴ que indicará el nivel de condicionamiento de cada pixel para el emplazamiento de una línea de transmisión, donde los valores más altos reflejarán un mayor condicionamiento que los valores más bajos.

FIGURA A.1.4 ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE CONDICIONAMIENTO SEGÚN PIXEL



Fuente: Elaboración propia sobre la base del *Estudio Consorcio* (2018).

³⁴ Los datos en formato ráster están conformados por una matriz de celdas (también denominadas pixeles). Cada celda contiene valores que representan información, en este caso, relativa al su nivel de condicionamiento.

1.5 Definición del área de estudio de franjas (AEF)

El siguiente paso de esta etapa será definir el área de estudio de franjas (AEF), que corresponderá al conjunto de píxeles que presenten un menor nivel de condicionamiento para el emplazamiento del futuro proyecto de transmisión y en los cuales se levantará información durante la etapa 2 del estudio. El AEF deberá ser un área lo suficientemente amplia para evitar que surjan complicaciones durante la colección de información más precisa (a realizarse en la etapa 2) y, a la vez, permitir que existan diversos potenciales corredores. No obstante, deberá ser lo suficientemente acotada para que la recopilación de datos sea posible con tiempos y recursos limitados.

La definición del AEF se realizará mediante el uso de programas de sistemas de información geográfica (SIG), por ejemplo, la herramienta «corredor» u otra que se estime conveniente para cumplir con los objetivos planteados en esta etapa.

Etapa 2: Área de estudio de franjas (AEF)

Una vez definida el AEF, se iniciará la segunda etapa del estudio de franjas, cuyo objetivo es delimitar corredores alternativos (CA) a través de la definición de escenarios. Para ello, se deberá levantar información que contribuya a describir más acabada y específicamente el AEF, en particular, aquellos objetos de valoración (OdV) para los cuales se hayan detectado brechas de información.

Además, durante esta etapa, se deberán realizar instancias que cuenten con la participación de representantes de comunidades locales y actores relevantes del AEF, de manera de recoger sus preferencias e intereses respecto del territorio, antecedentes que se utilizarán para construir escenarios y ajustar la ponderación de los diversos OdV considerados.

La evaluación ambiental estratégica (EAE), en tanto, aportará antecedentes útiles para enfocar los esfuerzos de levantamiento de información, definir escenarios y ponderar OdV, entre otros aspectos de relevancia para cumplir con los objetivos de esta etapa.



De esta forma, la etapa 2 está conformada por las siguientes actividades:

- 2.1 Recopilación, levantamiento y análisis de información del área de estudio de franjas (AEF).
- 2.2 Elaboración de la capa técnico-económica.
- 2.3 Segunda etapa de participación ciudadana (sección 13.B).
- 2.4 Evaluación ambiental estratégica (EAE).
- 2.5 Definición de escenarios.
- 2.6 Ponderación de los objetos de valoración (OdV) según escenario.
- 2.7 Definición de corredores alternativos (CA).

2.1 Recopilación, levantamiento y análisis de información del área de estudio de franjas (AEF)

El AEF, definida en la etapa anterior, corresponde a un área más acotada que el APEF, pues excluye aquellos sectores en que la construcción de la futura línea de transmisión resulta menos factible e incluye solo los que deberían preferirse para emplazarla. Por lo mismo, el primer paso de esta segunda etapa será actualizar la información secundaria recopilada en la etapa anterior respecto de *todos* los OdV considerados, de acuerdo con los límites del AEF definida. Además, para aquellos OdV que así lo requieran, se deberá levantar, recopilar, sistematizar y analizar la información referente al AEF, esta vez con un nivel de detalle mayor que el utilizado en la etapa anterior, y priorizando el levantamiento y uso de la información de carácter local y específico del área.

Durante esta etapa, se podrá levantar información a partir de fuentes primarias, se deberán realizar visitas a terreno, o bien, derivar información con la finalidad de realizar un análisis más acabado y completo. Ejemplo de esto último es el uso de fotografías aéreas y/o imágenes satelitales para identificar con mayor exactitud las unidades de vegetación presentes en el AEF, o de modelos digitales de elevación para generar cuencas visuales, relevantes a la hora de realizar un análisis paisajístico.

A modo de referencia, la siguiente tabla muestra algunos OdV que podrían requerir información más detallada para ser analizados y debiesen ser desarrollados o complementados en esta etapa del estudio. Este listado podrá modificarse según las ca-



racterísticas particulares del territorio bajo análisis o la falta de información que se haya detectado en la etapa 1 del estudio. Además, producto de las actividades de participación ciudadana contempladas para esta etapa, así como de la EAE, podrán agregarse OdV que no hayan sido considerados inicialmente.

TABLA A.2.1 LISTADO POTENCIAL DE OBJETOS DE VALORACIÓN A DESARROLLAR EN LA ETAPA 2 DE LOS ESTUDIOS DE FRANJAS

Subcategoría	Nombre del objeto de valoración
1. Objetos de valoración socioculturales	
Patrimonio cultural	Sitios arqueológicos y/o paleontológicos
	Áreas con potencial arqueológico
	Áreas con potencial paleontológico
Asentamientos y comunidades (indígenas y no indígenas)	Asentamientos humanos (ciudades, pueblos, aldeas, localidades)
	Sitios de significación cultural y/o de manifestaciones o actividades culturales indígenas y no indígenas
	Sitios de prácticas productivas tradicionales indígenas y no indígenas
	Demandas de tierra indígena
Paisaje	Visibilidad desde puntos de observación relevantes (análisis de intervisibilidad)
	Calidad visual de unidades de paisaje
2. Objetos de valoración ambientales	
Vegetación y flora	Formaciones vegetacionales
	Potenciales áreas sensibles y/o singulares para la flora dentro del AEF
	Potencial distribución dentro del AEF de especies de flora clasificadas en categoría de conservación
Fauna	Áreas de relevancia para la avifauna susceptibles de colisionar con las líneas de transmisión ³⁵
	Potenciales áreas sensibles y/o singulares para la fauna
	Potencial distribución dentro del AEF de especies de fauna clasificadas en categoría de conservación

³⁵ Respecto del potencial impacto de las líneas de transmisión en la avifauna, se sugiere revisar Servicio Agrícola y Ganadero (2015).



3. Objetos de valoración técnico-económicos	
Valor de la tierra	Valor de mercado estimado de la tierra según tipo de uso
Predios	Límite predial
	Propiedad fiscal
Riesgos/amenazas	Riesgo volcánico
	Riesgo de remoción en masa
	Riesgo de tsunami
	Riesgo sísmico
	Áreas de resguardo de quebradas
	Amenaza por inundación
	Minas antipersonales
	Incendios forestales
Actividad minera	Concesiones de exploración minera
	Concesiones de explotación minera
	Faenas mineras
	Servidumbres mineras

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Elaboración de la capa técnico-económica

En esta etapa, se deberá construir una capa técnico-económica, cuyo objetivo es dar una aproximación de precio por kilómetro de línea para distintas áreas homogéneas dentro del AEF. La definición de estas áreas se realizará agrupando sectores con atributos similares, es decir, que tengan similar: pendiente/rugosidad del terreno, zona geográfica NSEG 5 E.n. 71, cercanía respecto a los caminos existentes, valorización de predios u otra variable que pudiese ser relevante para estimar el precio, de acuerdo con el área analizada.

Una vez identificadas estas áreas dentro del AEF, se definirá un precio por kilómetro de línea, para lo cual se deberán valorizar líneas de transmisión rectas para cada una



de estas áreas, considerando como mínimo: cantidad de estructuras (suspensión/anclajes), caminos de acceso y valor de servidumbre, entre otras. Estas líneas tendrán las mismas características técnicas de la línea que está siendo sometida al estudio de franjas.

Calculada la valorización de cada una de estas líneas rectas dentro de cada área homogénea, se obtendrá la aproximación del precio por kilómetro de línea dividiendo la valorización obtenida por el largo del tramo. Este valor será asignado para toda el área homogénea donde se ubica el tramo (véase sección 13.C).

2.3 Participación ciudadana

En esta etapa, se desarrollarán instancias participativas con representantes de comunidades locales e indígenas del AEF. Los talleres de participación y diálogo tendrán por objetivo recoger e incorporar las expectativas, intereses y preocupaciones de los actores locales en la delimitación de los corredores alternativos (véase sección 13.B).

2.4 Evaluación ambiental estratégica (EAE)

Durante esta etapa, la EAE se focalizará en la elaboración del *diagnóstico ambiental estratégico* (DAE), en el cual se describirá, a través de criterios de evaluación e indicadores, la situación base y proyectada de los *factores críticos de decisión* definidos. Además, se identificarán aquellas problemáticas ambientales presentes en el AEF, así como posibles conflictos socioambientales que se puedan presentar en el territorio bajo análisis.

En este sentido, los *factores críticos de decisión*, entendidos como los elementos clave de la EAE, permitirán detectar para cuáles OdV se requiere levantar información más detallada, para enfocar y optimizar los esfuerzos al respecto. Además, la interacción con los servicios públicos y los actores clave que participen constituirá un aporte importante, sea para definir las brechas de información, sea para dotar al proceso de instancias de validación de la información levantada.



Por otro lado, la información recabada y analizada para el diagnóstico ambiental estratégico aportará antecedentes relevantes para definir escenarios, en tanto los objetivos ambientales propuestos orientarán la ponderación de los OdV. De esta manera, los corredores alternativos que se generen producto de tales escenarios y ponderaciones serán consistentes con los resultados y antecedentes provenientes de la EAE y, de esta forma, se transformarán en opciones viables para alcanzar los objetivos ambientales propuestos.

2.5 Definición de escenarios

Una de las actividades más importantes de esta etapa es la construcción de *escenarios*, pues, sobre la base de ellos, se definirán distintos corredores alternativos. Los escenarios corresponden a relatos que representan distintas preferencias respecto del territorio bajo análisis, a partir de los cuales, se ponderarán de manera diferenciada los OdV descritos. Para obtener un corredor de cada escenario, se utilizará el método de evaluación multicriterio, el cual permite identificar aquellas áreas que son más apropiadas para ciertos fines, en este caso, los corredores donde podría emplazarse la futura línea de transmisión, a partir de la definición de criterios de decisión y ponderación diferenciada de diversos OdV.

Para construir los escenarios, se deberán considerar los objetivos ambientales en el marco de la EAE y los objetivos propios del estudio de franjas, además de las características del AEF y los antecedentes que provengan de las instancias de participación ciudadana. De esta forma, para cada escenario, se identificarán criterios ambientales, socioculturales y técnico-económicos que sean acordes con las características y objetivos del escenario y que sea relevante considerar en la delimitación de los corredores alternativos. Un ejemplo ilustrativo de escenario podría ser el siguiente:

Se desea un desarrollo eléctrico que sea respetuoso con los recursos naturales y los valores socioculturales de la zona, en especial, con todos los componentes y especies del medio ambiente, y, sobre todo, con las comunidades indígenas y su patrimonio cultural.



De esta narrativa, se desprende que los OdV de la familia ambiental y sociocultural adquieren un peso mayor en comparación a la familia técnico-económica, destacándose las comunidades indígenas y su patrimonio cultural por sobre el resto de los OdV. Por tanto, tales OdV debiesen tener un peso mayor en comparación al resto. Es importante destacar que una sola narrativa debe poseer una visión holística de las tres familias de OdV, constituyéndose como una historia coherente que entregue indicios de la valoración otorgada a las tres categorías.

En cuanto al número de escenarios que se construyan, cabe señalar que podrá variar de dos a cinco, de manera de obtener diversos corredores alternativos (uno por escenario).

2.6 Ponderación de los objetos de valoración (OdV) según escenario

Luego de finalizada la etapa de colección y análisis de datos, realizadas las instancias de participación ciudadana planificadas para esta etapa y definidos los escenarios que se utilizarán, se debe integrar la nueva información y, consecuentemente, reiterar las etapas de normalización, ponderación y ecuación para todos los OdV.

Especial relevancia adquiere en esta etapa la ponderación de los OdV, por dos razones. La primera es que, a partir de los antecedentes de la EAE y las instancias de participación ciudadana, se ajustarán las ponderaciones utilizadas en la etapa anterior para que reflejen los nuevos antecedentes recopilados y las preferencias e intereses manifestados por los participantes. La segunda es que a través de la ponderación se incorporan las prioridades de los distintos escenarios, lo que permite que se generen diferentes corredores alternativos (CA).

2.7 Definición de corredores alternativos (CA)

El objetivo de esta actividad es seleccionar, para cada escenario, el conjunto de píxeles que conformen un corredor entre los extremos de la futura línea de transmisión y que presenten un menor nivel de condicionamiento para emplazarla, de acuerdo a los objetivos establecidos para cada escenario. Se definirá un corredor alternativo por cada escenario analizado, cuyo ancho deberá ser de aproximadamen-

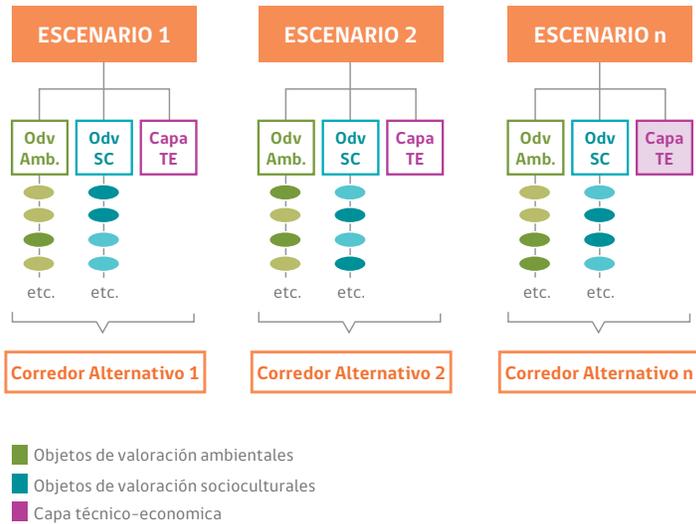


te 3 a 5 km. Al igual que para la definición del AEF, los corredores alternativos serán delimitados mediante el uso de programas de sistemas de información geográfica.

En la figura A.2.7, se presenta un esquema que resume el proceso de definición de corredores alternativos. Como se puede observar, a partir de cada escenario construido y de los objetivos que cada uno persigue, se destacarán distintos OdV, generando un corredor alternativo por cada escenario analizado.

De esta manera, aquellos OdV destacados en verde oscuro y azul oscuro para los OdV ambientales y socioculturales, respectivamente, corresponden a los que adquieren una mayor ponderación dadas las características y objetivos del escenario. Lo mismo ocurre respecto de la capa técnico-económica, la cual, de acuerdo con los objetivos del escenario, será ponderada de manera diferenciada.

FIGURA A.2.7 ESQUEMA DE DEFINICIÓN DE CORREDORES ALTERNATIVOS SEGÚN ESCENARIO



Fuente: Elaboración propia.

Etapa 3: Corredores alternativos (CA)

El objetivo de esta tercera etapa es analizar y evaluar los corredores alternativos definidos en la etapa anterior, de manera de contar con una visión general de cada uno e identificar aquellos elementos sensibles que se debiesen tener en consideración al momento de proponer una potencial línea de transmisión en cada uno de ellos.

El análisis de los corredores se realizará desde dos ámbitos. El primero, la evaluación de criterios que recojan consideraciones socioculturales, ambientales y técnico-económicas, y el segundo, las actividades de evaluación ambiental estratégica y participación ciudadana del estudio de franjas, en las cuales se presentarán los corredores alternativos generados y se recogerán las observaciones que haga la comunidad respecto de ellos.

Así, las actividades a realizar durante esta etapa son las siguientes:

- 3.1** Análisis y evaluación de corredores alternativos (CA) sobre la base de criterios ambientales, socioculturales y técnico-económicos.
- 3.2** Tercera etapa de participación ciudadana (sección 13.B).
- 3.2** Evaluación ambiental estratégica

3.1 Análisis y evaluación de corredores alternativos (CA) sobre la base de criterios ambientales, socioculturales y técnico-económicos

Los corredores alternativos serán analizados y evaluados sobre la base de criterios que recojan, entre otros aspectos, las consideraciones y problemáticas ambientales reconocidas en el marco de la EAE. Por ejemplo, si durante la EAE se determinó que una de las problemáticas del área bajo análisis se refería a la degradación del bosque nativo, un criterio ambiental podría ser el potencial que tiene cada corredor alternativo de afectar áreas con bosque nativo. Asimismo, se deberán incluir criterios que aborden consideraciones importantes a la hora de diseñar una potencial línea de transmisión, como qué tan pronunciadas son las pendientes en cada corredor y cuál es su cercanía con las áreas protegidas.



De acuerdo con los resultados obtenidos, se deberán identificar los aspectos críticos de cada corredor y, a partir de ellos, generar recomendaciones para la etapa de definición de franjas alternativas. Además, las métricas que se utilicen para describir cada criterio deberán ser sintéticas y permitir comparar los corredores alternativos de manera efectiva.

A continuación, se presenta un ejemplo de matriz en que se evalúan cuatro corredores alternativos respecto de diversos criterios. En las tres primeras columnas, se indica el criterio a evaluar, su unidad de medición y la familia a la cual pertenece. Las columnas restantes corresponden a los cuatro corredores alternativos del ejemplo y se deben completar de acuerdo con el criterio evaluado. Así, por ejemplo, respecto del criterio «distancia con áreas protegidas (SNASPE)», se observa que el corredor 1 se ubica aproximadamente a 8200 metros de algún área del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), mientras que el corredor 2 está a 5150 metros, el corredor 3 a 5000, y el corredor 4 aproximadamente a 7900 metros de distancia de algún área de este tipo.

Este ejercicio se deberá realizar para todos los criterios que se definan, de manera de identificar los aspectos sensibles de cada corredor alternativo. Los resultados podrán ser exhibidos, además, en un gráfico u otro tipo de figura que permita presentar los resultados del análisis de manera efectiva y sintética.

TABLA A.3.1 EJEMPLO DE MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CORREDORES ALTERNATIVOS

Criterio de evaluación	Unidad de medición	Familia de OdV	Corredor			
			1	2	3	4
Distancia con áreas protegidas (SNASPE)	Metros	Ambiental	8200	5150	5000	7900
Potencial presencia de especies de flora clasificadas en alguna categoría de conservación	Número de píxeles con potencial presencia de especies de flora clasificadas en categoría de conservación/ Número total de píxeles del corredor	Ambiental				
...						



Visibilidad del corredor desde zonas con valor turístico	Número de píxeles visibles/ Número total de píxeles del corredor	Sociocultural				
Presencia de sitios de significación cultural	Número de píxeles con presencia de sitios de significación cultural/ Número total de píxeles del corredor	Sociocultural				
...						
Valor promedio del uso de suelo	Costo/hectárea	Técnico-económico				
Promedio de pendientes	Grados	Técnico-económico				
...						

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Participación ciudadana

El objetivo de la participación ciudadana en esta etapa es exponer y divulgar los corredores alternativos, junto con los criterios que orientaron su selección. Se desarrollarán, por tanto, instancias de participación ciudadana denominadas talleres de divulgación, donde se espera recoger observaciones y recomendaciones respecto a los corredores alternativos, las que podrán ser considerados en la delimitación de las franjas alternativas a realizarse en la siguiente etapa (véase sección 13.B).

3.2 Participación ciudadana

Respecto del procedimiento de evaluación ambiental estratégica, durante esta etapa se presentará a los participantes los corredores alternativos generados, los resultados de la evaluación de los criterios ambientales, socioculturales y técnico-económicos definidos y se recogerán las observaciones y recomendaciones de los participantes respecto de cada corredor.



Etapa 4: Franjas alternativas (FA)

El objetivo de esta etapa es definir una franja alternativa dentro de cada corredor, teniendo en consideración los resultados del análisis realizado en la etapa anterior, así como los aspectos técnicos que inciden en el emplazamiento de líneas de transmisión. Para estos fines, se diseñará el trazado de una potencial línea de transmisión, sobre la base de la cual se definirá una franja alternativa para cada propuesta de corredor. Posteriormente, se analizará y evaluará cada una de las franjas, tomando en consideración los factores críticos de decisión definidos en la EAE. Asimismo, durante esta etapa se dará inicio a la etapa de aprobación de la EAE, una vez que el *anteproyecto de franjas alternativas* y el *informe ambiental* hayan sido remitidos al Ministerio del Medio Ambiente para su revisión.

Las actividades asociadas a esta fase del estudio son las siguientes:

- 4.1 Diseño líneas de transmisión y definición de franjas alternativas (FA).
- 4.2 Análisis y evaluación de franjas alternativas (FA).
- 4.3 Etapa de aprobación del procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE).

4.1 Diseño de líneas de transmisión y definición de franjas alternativas (FA)

Sobre la base de los resultados de la etapa anterior, en cuanto a los aspectos sensibles de cada corredor, se deberá desarrollar el trazado de una línea de transmisión para cada uno de los corredores alternativos definidos. Luego, y a partir de dicho trazado, se delimitarán franjas alternativas, cuyo ancho variará de 1 a 3 km, de acuerdo con el nivel de complejidad de los OdV en torno al trazado definido.

Dentro de los antecedentes a considerar, se encuentran los siguientes:

- ★ Elaboración de planos de planta y perfil de los trazados propuestos, identificando la potencial ubicación de las estructuras y de los caminos de acceso que se requiera habilitar para construir, operar y mantener la línea de transmisión propuesta.



- ★ Estimación de costos, incluyendo el valor de servidumbre en cada franja alternativa.
- ★ Plazos de construcción de las líneas de transmisión propuestas.
- ★ Identificación de caminos; calles; otros bienes nacionales de uso público, y propiedades fiscales, municipales y particulares que se ubiquen dentro de cada franja alternativa.
- ★ Indicación, en caso de que corresponda, de cruces y paralelismos con gaseoductos, oleoductos, líneas eléctricas y líneas férreas de cada franja alternativa.
- ★ Solicitudes y concesiones administrativas y judiciales en cada franja alternativa.

4.2 Análisis y evaluación de franjas alternativas (FA)

Las franjas alternativas serán analizadas de manera de identificar los *riesgos* y *oportunidades* que ofrece cada una. Este análisis deberá realizarse en relación con los factores críticos de decisión identificados en el marco de la EAE, en particular, respecto de los criterios de evaluación y los descriptores e indicadores utilizados en el diagnóstico ambiental estratégico. Así, los *riesgos* se referirán a los potenciales aspectos negativos que la construcción de una línea de transmisión podría provocar en una determinada franja alternativa, en tanto que las oportunidades serán aquellos aspectos positivos que podrían generarse.

El objetivo del análisis es evaluar el comportamiento de cada franja alternativa respecto del conjunto de variables que hayan sido definidas como clave en el territorio durante el proceso. Esto facilitará la identificación de la franja alternativa que más se ajuste a los objetivos ambientales y criterios de desarrollo sostenible propuestos para el estudio de franjas. Asimismo, servirá para identificar *directrices*, esto es, un conjunto de medidas, recomendaciones o propuestas que permitan abordar los riesgos y oportunidades identificados en las franjas alternativas.

La tabla A.4.2 muestra un ejemplo de matriz de evaluación de franjas alternativas. Como se puede observar, para evaluar el factor crítico de decisión «biodiversidad del territorio», se utiliza el criterio «áreas protegidas», el cual es descrito mediante el descriptor/indicador «presencia de áreas protegidas». Así, se deberán evaluar los



riesgos y oportunidades que provee cada una de las franjas alternativas generadas, en relación con dicho indicador/descriptor.

TABLA A.4.2 EJEMPLO DE MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FRANJAS ALTERNATIVAS

Factor crítico de decisión (FCD)	Criterio de evaluación de FCD	Descriptor/ indicador	Franja 1		Franja 2		Franja 3		Franja 4	
			Riesgo	Oportunidad	Riesgo	Oportunidad	Riesgo	Oportunidad	Riesgo	Oportunidad
Biodiversidad del territorio	Áreas protegidas	Presencia de áreas protegidas								
...										

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Etapa de aprobación del procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE)

Sobre la base de los antecedentes recabados y desarrollados hasta este momento en el estudio de franjas, y de aquellos provenientes de la aplicación de la EAE, se construirá el *anteproyecto de franjas alternativas* y se dará término al respectivo *informe ambiental*. Ambos serán presentados al Ministerio del Medio Ambiente para ser revisados y complementados con observaciones, lo que dará inicio a la *etapa de aprobación* de la EAE.

Una vez que dichas observaciones hayan sido subsanadas por el Ministerio de Energía, el anteproyecto y el informe ambiental serán sometidos a una *consulta pública*, la cual, según lo dispone el art. 24 del Reglamento para la EAE, tendrá una duración de al menos treinta días hábiles.



Etapa 5: Informe final del estudio de franjas

Una vez finalizada la consulta pública desarrollada en el marco de la EAE, se deberán revisar y modificar aquellos contenidos del estudio de franjas que sean pertinentes, tomando en consideración los antecedentes, comentarios y observaciones emanados de dicha consulta. Este informe corresponderá al *estudio de franjas definitivo*, y sus contenidos deberán ajustarse a lo establecido en el art. 14 del Decreto Supremo 139/2016, del Ministerio de Energía. En caso de que las modificaciones realizadas al anteproyecto alteren los contenidos del informe ambiental indicados en el art. 21 del Reglamento para la EAE, tanto el nuevo anteproyecto como la versión corregida del informe ambiental deberán ser remitidos al Ministerio del Medio Ambiente para su revisión, indicando las modificaciones efectuadas y su fundamentación. Por el contrario, si las modificaciones no alteran los contenidos del informe ambiental, el nuevo anteproyecto deberá ser remitido al Ministerio del Medio Ambiente para su conocimiento.

Finalmente, el procedimiento de la EAE culminará con la dictación, por parte del Ministerio de Energía, de una resolución de término del proceso de EAE, cuyos contenidos deberán ajustarse a lo indicado en el art. 26 del Reglamento para la EAE. Entre los aspectos a incluir, están la indicación de la franja alternativa seleccionada y un resumen de la consulta pública y otras instancias de participación ciudadana efectuadas.





B. Anexo participación ciudadana

1. Introducción

Además de incluir criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones, la nueva legislación tiene como mandato dotar de aceptabilidad social a los nuevos proyectos y trazados de líneas de transmisión. Para lograr este objetivo, se incorporará en el estudio de franjas información detallada sobre los elementos socioculturales y productivos presentes en los territorios que serán estudiados, así como valoraciones, intereses y recomendaciones de las comunidades locales potencialmente afectadas, a través de un proceso de participación ciudadana que incidirá en la delimitación y selección de las franjas alternativas.

2. Justificación del proceso de participación ciudadana

Durante las últimas décadas, la percepción ciudadana respecto al desarrollo de proyectos de inversión ha transitado desde una relativa aceptación hacia una oposición que, en muchos casos, ha desencadenado conflictos socioambientales. Las comunidades locales y organizaciones de la sociedad civil han expresado su rechazo tanto en manifestaciones públicas como en acciones judiciales orientadas a paralizar las obras de construcción de proyectos mineros, energéticos o de infraestructura, lo que se ha convertido en un factor crítico para desarrollarlos.

La emergencia de conflictos y controversias socioambientales se encuentra relacionada con el proceso de modernización y democratización que ha experimentado el país en las últimas décadas³⁶. En la actualidad, la sociedad chilena valora mucho más el medio ambiente y los ecosistemas que podrían ser impactados por proyectos de inversión, a la vez que demanda que el territorio y los recursos naturales sean utilizados de forma racional, se muestra a favor del reconocimiento de los pueblos indígenas y exige incidir más en la toma de decisiones³⁷.

36 Véanse Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2015) y Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (2017).

37 Biblioteca del Congreso Nacional (2016). Página 5.



Por otro lado, existe una importante diversidad de actores locales, regionales y nacionales en los territorios, a quienes es difícil coordinar debido a que todavía no hay una institucionalidad que armonice los intereses de la ciudadanía y los privados, velando por el cuidado del medio ambiente y los intereses nacionales, y representando el bien común. Lo anterior se refleja en la ausencia de un instrumento de planificación u ordenamiento territorial integral o específico que permita gestionar de manera sostenible la expansión de la transmisión eléctrica y los intereses nacionales, regionales y locales involucrados³⁸.

En este contexto, los problemas ambientales y sociales asociados específicamente a los trazados de líneas de transmisión se han convertido en elementos fundamentales para la sostenibilidad del sistema eléctrico chileno. En efecto, dichos elementos constituyeron el escenario donde se discutió y elaboró la nueva legislación, la que asumió tanto la existencia de restricciones significativas en términos geográficos, ambientales y sociales como el cuestionamiento que hace la ciudadanía sobre la toma de decisiones.

De esta manera, el estudio de franjas que se desarrollará como parte central del proceso de planificación establecido en el marco de la Ley 20936/2016 buscará definir franjas alternativas de transmisión sobre la base de un criterio de sostenibilidad que buscará el equilibrio económico, social y ambiental. Para ello, se ejecutará un proceso de participación ciudadana a lo largo del estudio para recoger y considerar las preocupaciones e intereses de los actores locales en la delimitación de las franjas alternativas.

El estudio deberá estar a la altura de las expectativas que tengan estos actores respecto a que el proceso de participación incida en la toma de decisiones³⁹. Asumiendo este desafío, las actividades de participación y diálogo buscarán, por una parte, obtener la mejor información posible sobre el territorio, pero otorgarán, a la vez, gran importancia a los intereses y preocupaciones comunitarias en la creación de escenarios. Con ello, se espera aportar aceptabilidad a la selección de las franjas preliminares y al futuro desarrollo de los proyectos de líneas de transmisión que serán construidos.

38 Biblioteca del Congreso Nacional (2016). Página 5.

39 Véase Centro de Cambio Global UC y Teco Group (2017). Cap. III, sección 3.3.



3. Estrategia metodológica del proceso de participación ciudadana

La estrategia metodológica de participación ciudadana del estudio de franjas contempla la ejecución de un proceso participativo de orientación deliberativa, que buscará recoger los intereses y preocupaciones de los actores locales y territoriales en la determinación de franjas de transmisión, además de aportar aceptabilidad social al proceso general de planificación de la transmisión eléctrica contemplado en la Ley 20936/2016.

La estrategia participativa deberá cumplir los siguientes objetivos específicos: i) levantar información respecto a los elementos socioculturales condicionantes o restrictivos en el área preliminar de estudios de franjas (APEF) y el área de estudios de franjas (AEF); ii) capacitar⁴⁰ a las comunidades locales del AEF respecto a temas de planificación de la transmisión, estudios de franjas y energía en general, y iii) recoger los intereses, preocupaciones y expectativas de las comunidades locales para que sean interpretadas e incluidas en la valoración y ponderación de los OdV ambientales y socioculturales.

El proceso participativo incluirá la realización de talleres cuya convocatoria se adaptará a la envergadura de cada estudio, de manera consistente con el alcance territorial de las etapas de los estudios de franjas respectivos y siguiendo la lógica de embudo de la metodología general. Estos talleres han sido diseñados a partir de la adaptación de metodologías deliberativas utilizadas actualmente⁴¹ que ofrecen el grado de flexibilidad necesario para cumplir con los objetivos planteados.

40 La «capacitación de comunidades» se entenderá en un sentido amplio, como una instancia para entregar elementos y herramientas a los participantes con el fin de habilitarlos para un proceso de diálogo, en el que puedan entregar su opinión y expresar sus intereses de manera efectiva.

41 Estas metodologías (*espacios abiertos* u *open spaces*, *foros híbridos*, *minipúblicos* y *encuestas deliberativas*, entre otras) tienen por objetivo lograr que la opinión de la ciudadanía sea debidamente considerada en la toma de decisiones sobre asuntos públicos en general. Han sido desarrolladas y utilizadas en numerosos países de Europa, Norteamérica y Latinoamérica, con una diversidad significativa de mecanismos específicos dependiendo del contexto y la decisión a tomar.



De esta manera, los objetivos y actividades del proceso de participación ciudadana aportarán al objetivo general del estudio de franjas: definir una alternativa de franja de transmisión basada en el equilibrio de las dimensiones económica, social y ambiental, a través de una estrategia de participación que busque incorporar debidamente la opinión ciudadana dentro de los marcos entregados por la Ley 20936/2016.

No obstante lo anterior, existen valores o criterios transversales que orientarán la ejecución del proceso de participación ciudadana. Estos valores han sido inspirados en los aspectos centrales contemplados en el mensaje de la Ley 20500/2011, Sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública, y en los principios definidos en *Energía 2050*⁴² y la *Guía de estándares de participación para el desarrollo de proyectos de energía*, del Ministerio de Energía⁴³.

El mensaje original de la Ley 20500/2011 señala que «la participación ciudadana constituye el eje central de un régimen democrático moderno»⁴⁴, sobre la base del derecho de las personas a participar en igualdad de oportunidades en la vida nacional (consagrado en el inciso final del art. 1 de la Constitución Política de la República). Acorde con ello, la Ley 20500/2011 concibió la participación como un régimen de cooperación entre el Estado y el individuo, que tiene como consecuencia «una activa intervención de la sociedad civil en la elaboración de la voluntad estatal», esto es, un involucramiento superior de la ciudadanía en el diseño o elaboración de las decisiones públicas.

El proceso de participación ciudadana del estudio de franjas comparte esta concepción y busca incorporar los intereses, preocupaciones y expectativas de los actores locales en la toma de decisiones sobre la determinación de franjas y corredores de transmisión.

Por otro lado, la *Guía de estándares*, del Ministerio de Energía, otorga un marco de principios, criterios y orientaciones metodológicas para que los proyectos de energía se relacionen tempranamente con las comunidades locales.

42 Pilar 2, «Energía como motor de desarrollo», lineamiento 10: «Garantizar por parte del Estado la existencia de procesos formales de participación ciudadana temprana, informada, simétrica y que incorpore debidamente la opinión de la ciudadanía en las en políticas, planes y proyectos, a nivel nacional, regional y local». Ministerio de Energía (2015a).

43 Ministerio de Energía (2015b).

44 Biblioteca del Congreso Nacional (2011). Página 25.



Guía fue elaborada para orientar los procesos de factibilidad, tramitación ambiental, construcción y operación de los proyectos de generación, a diferencia de la Ley 20936/2016, que contempla un proceso de planificación previo a la interacción con los titulares de proyectos. No obstante, algunos de los principios de la *Guía* se han reinterpretado para que sirvan de criterios o valores transversales para orientar la ejecución del proceso de participación ciudadana del estudio de franjas.

Estos criterios son los siguientes:

Debida consideración de la opinión de la ciudadanía: ya que el principal objetivo del estudio de franjas es seleccionar una franja de territorio para emplazar líneas de transmisión bajo criterios de sostenibilidad, es fundamental incorporar los intereses ciudadanos en la toma de decisiones. De esta manera, debida consideración de la opinión de la ciudadanía ha orientado el diseño metodológico de la participación ciudadana del estudio de franjas, buscando considerar los intereses, preocupaciones y expectativas de los actores locales presentes en los territorios.

Diálogo oportuno y pertinente: la participación ciudadana del estudio de franjas contempla la incorporación de los intereses de los actores locales desde las etapas tempranas del proceso, con el objeto de lograr una incidencia efectiva y pertinente en la toma de decisiones.

Inclusión: para que el proceso de participación ciudadana cumpla a cabalidad su objetivo, es necesario que las voces que representan la diversidad de intereses se encuentren presentes durante las instancias participativas. Consecuentemente, la metodología contará con mecanismos para identificar y convocar a los distintos actores que estén en los territorios, especialmente, los grupos protegidos por ley, como las comunidades indígenas.

Transparencia: con este criterio, se espera gestionar las asimetrías de información que manejan los actores, a través de un lenguaje simple, claro y didáctico, que los habilite para participar en un proceso de diálogo constructivo. También se busca asegurar el acceso a la información respecto del cumplimiento de los diferentes hitos, avances y resultados del proceso.



Considerando lo anterior, el proceso de participación ciudadana buscará cumplir los siguientes estándares:

- ★ Ejecución de un proceso inclusivo donde participen los actores locales o territoriales interesados, sin discriminación, y de manera que sus intereses y visiones sean incorporados en la toma de decisiones, especialmente, los de las comunidades indígenas.
- ★ Ejecución de un proceso de participación ciudadana transparente y oportuno que asegure el derecho a ser informado clara y oportunamente, disminuya las brechas de información, y divulgue oportunamente los hitos y resultados de las etapas del estudio de franjas.

3.1. Participación ciudadana con pertinencia indígena

El art. 93 de la Ley de Transmisión señala que el estudio de franjas deberá «someterse al proceso de consulta o participación indígena contemplado en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, cuando el convenio así lo determine». Este mandato viene a reafirmar el compromiso del Ministerio de Energía con el diálogo intercultural en el diseño e implementación de sus políticas públicas para incorporar la visión, intereses y prioridades de los pueblos indígenas en materia de energía.

Para el caso particular de los estudios de franjas, la Ley de Transmisión insta al Ministerio de Energía a realizar un proceso de participación que permita la debida incorporación de la opinión de las comunidades indígenas⁴⁵ en el desarrollo de dichos estudios y, en su caso, la realización de un proceso de consulta cuando la decisión de aprobar el estudio de franjas por parte del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad pueda afectar directamente a pueblos indígenas. Esto se llevará a cabo dando cumplimiento a lo indicado en el art. 6 numeral 1 letra a) y numeral 2 y art. 7, numeral 3, del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales⁴⁶.

45 La noción de «comunidades indígenas» será entendida en un sentido amplio y abarcará tanto a personas naturales como a comunidades o asociaciones definidas en el marco de la Ley Indígena 19253/1993, así como a otras instituciones representativas de los pueblos indígenas que manifiesten su disposición a participar en el proceso.

46 Los gobiernos deberán velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre



Cabe señalar que, si bien en el país no existe un reglamento o normativa que regule la participación indígena contemplada en el art. 7 del Convenio 169 de la OIT, la metodología de participación ciudadana del estudio de franjas incluirá características culturales propias de los pueblos indígenas en las instancias que sean ejecutadas. De esta forma, para cumplir el mandato de la ley, se seguirán los avances realizados por el Ministerio en lo que respecta al «Capítulo indígena» de *Energía 2050*, donde se establece como principal objetivo «incorporar la visión, los intereses y las prioridades de los pueblos indígenas en materia de energía [...], [con el fin de] comprender la relación existente entre los componentes sociales, culturales, políticos, económicos y ecológicos propios de estos pueblos, y a partir de esta mirada avanzar en el resguardo de sus derechos».

En esta línea, la metodología de participación con pertinencia indígena responderá a lo que plantea particularmente el lineamiento 1 del «Capítulo indígena» de *Energía 2050*: «Desarrollo energético garantizando el respeto de los derechos de los pueblos indígenas». Específicamente, se recogerán los temas relevantes que plantearon los representantes de los pueblos indígenas en las reuniones efectuadas en el marco de la elaboración del documento durante 2014 y 2015⁴⁷.

El proceso de participación que se realice con pueblos indígenas, al igual que el proceso de participación general, se llevará a cabo desde las primeras etapas del Estudio de Franjas, mientras que la medida administrativa que aprueba el Estudio de Franja (acuerdo del Comité de Ministros) será consultada antes de su dictación, proceso que se iniciará en las etapas correspondientes del Estudio de Franjas, una vez que se hayan detectado la susceptibilidad de afectación directa de pueblos indígenas.

Uno de estos temas se refiere a la necesidad de que los procesos de desarrollo energético cuenten con mecanismos de información temprana que den a conocer las características generales y específicas de las iniciativas de infraestructura energética

el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas.

47 Objetivo: «Incentivar que el desarrollo energético del país se realice resguardando el respeto de los derechos de los pueblos indígenas y aplicando estándares internacionales de participación». Ministerio de Energía (2017b). Página 50 y siguientes.



proyectadas en o próximas a comunidades indígenas. Asimismo, los representantes manifestaron una significativa preocupación respecto a la insuficiente información, valoración y protección del patrimonio cultural y territorial indígena por parte del Estado y las compañías que desarrollan proyectos energéticos.

Tomando en consideración lo anterior, la metodología del estudio de franjas ha sido diseñada con el objeto de satisfacer algunas de las aspiraciones de los pueblos indígenas y cumplir así con el estándar de derecho vigente en Chile a partir del Convenio 169 de la OIT. En este sentido, se buscará tomar en consideración las preocupaciones de los pueblos indígenas a través de un proceso de participación de orientación deliberativa, que contempla la ejecución de instancias de participación con pertinencia indígena durante todas las etapas del estudio de franjas, cuando exista presencia de comunidades indígenas en las áreas que sean analizadas y adicionalmente, la realización de procesos de consulta indígena, cuando corresponda.

Este proceso tendrá por objetivo levantar información suficiente respecto a los elementos que sean significativos para las comunidades indígenas presentes en los territorios estudiados, y recoger sus preocupaciones e intereses para que sean interpretados e incorporados en los procesos de toma de decisión de los estudios de franjas.

De esta manera, el proceso de participación del estudio de franjas contemplará la inclusión de los grupos y comunidades indígenas a través de un proceso transparente, oportuno y que incorpore debidamente la opinión de la ciudadanía, que busque salvaguardar o proteger la identidad cultural, los sitios de significación y las prácticas productivas tradicionales de los pueblos indígenas desarrolladas en los territorios estudiados.

Por último, en términos prácticos, los estudios de franjas deberán ejecutar instancias de participación que incluyan características o elementos definidos a partir de criterios de pertinencia indígena sin perjuicio de la realización de procesos de consulta, cuando corresponda.. Entre estos criterios, se encuentran los siguientes⁴⁸:

48 Véase *Estudio Consorcio* (2018). Página 100 y siguientes.



- ★ Comunicación pertinente: empleo de protocolos de comunicación y expresión de ideas a través del uso de lenguas indígenas propias, por medio de la presencia de facilitadores interculturales.
- ★ Reconocimiento del saber: promoción de la incorporación de saberes y elementos ancestrales a través de la participación de autoridades tradicionales indígenas.
- ★ Disposición espacial y alimentación adecuada: diseño del uso del espacio y aspectos logísticos sobre la base de criterios de pertinencia cultural que permitan la participación efectiva de las comunidades indígenas, considerando sus principios y prácticas culturales.
- ★ Elementos expositivos de apoyo: uso de un lenguaje didáctico y material de apoyo con el fin de hacer más comprensible y pertinente la información a entregar.

4. Metodología de participación ciudadana de los estudios de franjas

Objetivo general del estudio de franjas

Definir alternativas de franjas de transmisión bajo criterios de sostenibilidad basado en el equilibrio de las dimensiones económica, social y ambiental.

Objetivo general del proceso de participación ciudadana del estudio de franjas

Desarrollar un proceso de participación ciudadana de orientación deliberativa para considerar los intereses y expectativas de los actores y comunidades locales e indígenas de los territorios bajo estudio, y permitir que sus opiniones sean debidamente consideradas en la determinación de franjas de transmisión, aportando a la aceptabilidad social del proceso general de planificación de la transmisión eléctrica contemplado en la Ley 20936/2016.

Objetivos específicos de la participación ciudadana del estudio de franjas

- ★ Ejecutar un proceso inclusivo y transparente que permita recoger los intereses, preocupaciones y expectativas de las comunidades locales e indígenas para que sean interpretados e incluidos en la valoración y/o ponderación de los OdV am-

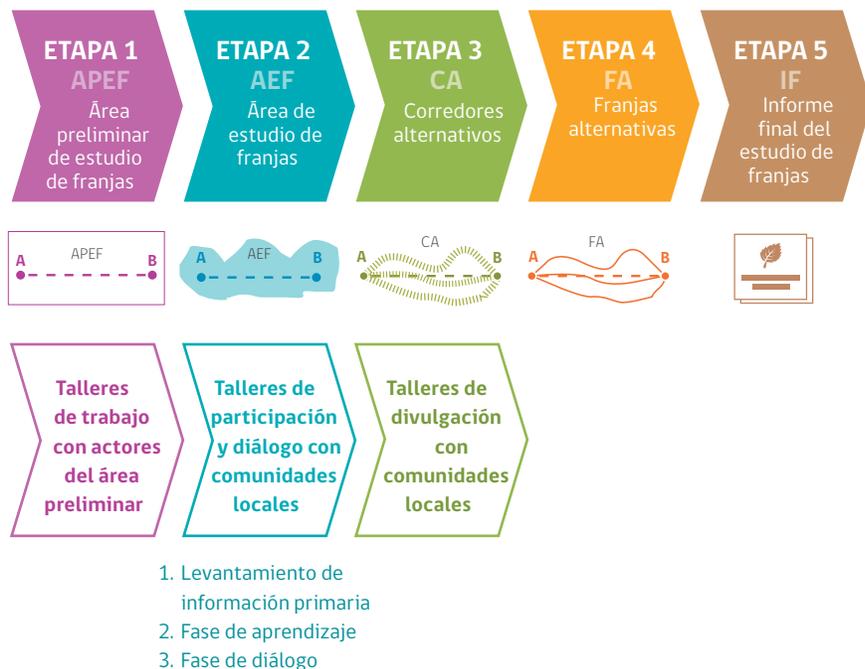


bientales y socioculturales, con participación de los actores y comunidades locales interesadas, sin discriminación, e informando oportunamente los hitos y resultados de las etapas del estudio de franjas.

- ★ Levantar información de los elementos socioculturales condicionantes o restrictivos que estén presentes en el área preliminar de estudio de franjas (APEF) y el área de estudio de franjas (AEF), a través de fuentes secundarias y primarias, para que sea contrastada y complementada con la que se genere a lo largo del estudio y la que se recoja en las actividades de participación ciudadana.
- ★ Ejecutar un proceso de participación que fomente el aprendizaje de aspectos técnicos y normativos, y fortalezca la cohesión social de los participantes y representantes de las comunidades locales u organizaciones sociales, en un contexto de diálogo y respeto, tomando en cuenta su diversidad socioeconómica, cultural, étnica y de género.
- ★ Desarrollar un proceso de participación ciudadana con pertinencia indígena de acuerdo con lo establecido en el art. 7, numeral 1, del Convenio 169 de la OIT, con metodologías que consideren la especificidad cultural de los involucrados (representantes de comunidades y/o asociaciones indígenas) y lo que indica el lineamiento 1 del «Capítulo indígena» de *Energía 2050*.



FIGURA 8.b ETAPAS DE LOS ESTUDIOS DE FRANJAS



Fuente: Elaboración propio sobre la base del *Estudio Consorcio* (2018).

4.1. Objetivos y actividades de participación ciudadana. Primera etapa. Área preliminar de estudio de franjas (APEF)

En esta etapa, las actividades de participación ciudadana estarán enfocadas en identificar áreas de importancia e interés para las comunidades locales e indígenas. Dado que el APEF puede corresponder a un territorio amplio, este análisis se desarrollará a través de la realización de *talleres de trabajo con actores clave* regionales o provinciales, donde se analizarán las oportunidades, condicionantes y restricciones presentes en el área de estudio⁴⁹.

⁴⁹ Se espera que los actores clave que participen en la primera etapa sean principalmente representantes de organizaciones de la sociedad civil territoriales o funcionales; representantes

Además, se elaborarán insumos a partir de fuentes secundarias que permitan perfeccionar y adaptar la metodología de participación que será implementada en esta etapa y a lo largo del estudio de franjas.

Objetivo general de la participación ciudadana. Primera etapa

El objetivo de la primera etapa de la participación ciudadana del estudio de franjas es identificar áreas de importancia e interés para las comunidades locales e indígenas, ya sea respecto a elementos ambientales, económicos o socioculturales en el APEF.

Los objetivos específicos son:

- ★ Identificar las vocaciones productivas que poseen los territorios del APEF y la visión de desarrollo que tienen sus habitantes.
- ★ Identificar y analizar conflictos y controversias presentes en el APEF.
- ★ Realizar instancias de participación ciudadana que permitan identificar los intereses, expectativas y preocupaciones generales de los actores y comunidades locales e indígenas presentes en el territorio (APEF).
- ★ Entregar información a los participantes sobre el proceso de planificación de la transmisión y otros aspectos de la Ley 20936/2016, así como de la metodología de determinación de franjas de transmisión del estudio de franjas.
- ★ Identificar elementos restrictivos o condicionantes ambientales y/o socioculturales generales en el APEF.
- ★ Proponer y discutir las metodologías de levantamiento de información social en las comunidades locales e indígenas.

Actividades de la primera etapa

Las actividades de participación ciudadana se iniciarán con la elaboración de insumos a partir de información secundaria, tales como mapas de *stakeholders*, diagnósticos de vocaciones productivas, análisis de controversias y conflictos, y mecanismos de consulta y retroalimentación. Estos informes tendrán como finalidad general pro-

o miembros de asociaciones gremiales o empresariales; representantes de organizaciones no gubernamentales (ONG) regionales o nacionales; representantes de asociaciones indígenas de alcance territorial provincial, regional o interregional; autoridades o representantes de gobiernos locales y/o regionales, y académicos de universidades o centros de estudios, entre otros.



porcionar material para orientar, perfeccionar y adaptar la metodología de participación que será implementada en las sucesivas etapas del estudio de franjas.

Asimismo, estos insumos complementarán la información que sea recogida en el levantamiento de las primeras fuentes en asentamientos y comunidades (véase punto 4.3), y a su vez podrán ser actualizados a partir de los antecedentes recopilados durante las siguientes instancias de participación.

Una vez completados y analizados los insumos de información secundaria, se ejecutarán los *talleres de trabajo con actores clave*, instancias de participación en las que se convocará prioritariamente a representantes de organizaciones sociales e indígenas con un alcance territorial amplio. Es decir, se realizará una convocatoria extendida en el APEF, con un alcance comunal, provincial, regional o mayor, dependiendo de la envergadura de cada estudio.

En estos talleres, se entregará información detallada sobre el proceso de planificación de la transmisión y otros aspectos generales de la Ley 20936/2016, se explicará la metodología del estudio de franjas y se recibirán consultas o dudas sobre el proceso en general. Posteriormente, se discutirán los aspectos ambientales, sociales y económicos a considerar en el territorio, con el fin de identificar elementos restrictivos o condicionantes en el APEF.

En paralelo a estas actividades, se realizará la participación ciudadana de la etapa de diseño de la EAE, en la cual se abrirá un canal de comunicación en que cualquier persona natural o jurídica podrá aportar antecedentes que considere relevantes para el estudio de franjas, así como formular observaciones al proceso de EAE desarrollado hasta ese momento⁵⁰. El canal de comunicación para recibir estos antecedentes u observaciones ciudadanas deberá contar con al menos treinta días hábiles, sin perjuicio de que este plazo pueda ampliarse a etapas posteriores del estudio.

El conjunto de actividades desarrolladas en esta etapa —los informes elaborados a partir de información secundaria, las instancias de participación ciudadana ejecutadas con actores del APEF y la apertura del canal de comunicación para recibir las

50 Ministerio del Medio Ambiente (2015b).



observaciones ciudadanas— será de gran relevancia para el análisis que determinará el AEF que será descrito y analizado en profundidad durante la etapa siguiente.

4.2 Objetivos y actividades de participación ciudadana. Segunda etapa. Área de estudio de franjas (AEF)

En esta etapa, se desarrollarán instancias participativas de orientación deliberativa con representantes de las comunidades locales y territoriales presentes en el AEF. Estas actividades, denominadas *talleres de participación y diálogo*, contarán con una convocatoria territorial más restringida que los talleres con actores clave ejecutados durante la primera etapa⁵¹. El objetivo de los talleres de participación y diálogo será recoger e incorporar las expectativas, intereses y preocupaciones de los actores locales en la delimitación y evaluación de los corredores alternativos (CA).

Objetivo general de la participación ciudadana. Segunda etapa

El objetivo general del proceso de participación ciudadana de la segunda etapa es recoger e incorporar los intereses y preocupaciones de los actores locales y territoriales en la delimitación de los corredores alternativos.

Los objetivos específicos son:

- ★ Recoger información de fuentes primarias y secundarias de los objetos de valoración (OdV) socioculturales para interpretar su valoración cultural.
- ★ Realizar instancias de participación que permitan introducir a los participantes en las temáticas, nociones y conceptos involucrados en la planificación de la transmisión y otros aspectos generales de la Ley 20936/2016 (fase de aprendizaje).

51 Es importante resguardar que las asimetrías de información entre los participantes no sean insalvables. De esta manera, se espera que la convocatoria en esta etapa se focalice principalmente en actores locales, como dirigentes o miembros de organizaciones de la sociedad civil territoriales, funcionales o gremiales que representen intereses presentes en las áreas analizadas (juntas de vecinos, asociaciones de agricultores o regantes, cámaras de comercio o asociaciones gremiales, y organizaciones no gubernamentales comunales, entre otras). Respecto a la participación de actores indígenas, se realizará una convocatoria enfocada principalmente en los representantes de comunidades indígenas, mientras que se privilegiará la participación de asociaciones indígenas de alcance territorial restringido (comunal o menor).



- ★ Realizar instancias de participación que permitan reconocer y comprender los intereses, necesidades, preocupaciones y expectativas de las comunidades locales, poniendo énfasis en los grupos y comunidades indígenas que se encuentran presentes en el AEF (fase de diálogo).
- ★ Incorporar la información recogida durante las instancias de participación ciudadana en el proceso de delimitación de corredores alternativos.

Actividades de la segunda etapa

Las actividades de participación ciudadana comenzarán con el levantamiento de información de primeras fuentes en las comunidades locales y asentamientos del AEF, tanto indígenas como no indígenas. Este levantamiento tendrá como objetivo identificar, describir y caracterizar los elementos socioculturales o económico-productivos presentes en el AEF antes de que se ejecuten los talleres de participación y diálogo que se desarrollarán en esta etapa. Asimismo, permitirá identificar a los potenciales participantes de dichas comunidades y, posteriormente, realizar un seguimiento de su asistencia a las instancias de participación.

El levantamiento de fuentes primarias se desarrollará aplicando técnicas de investigación cualitativas y/o de corte etnográfico, y deberá considerar dimensiones o variables de indagación, como distribución espacial de la población y jerarquía de centros poblados, tierras y comunidades indígenas; sitios de significación cultural; apropiación del medio ambiente, y uso del territorio y los recursos naturales. La información será recogida a través de informantes locales calificados, como funcionarios de gobiernos locales (municipalidades o servicios públicos comunales) y representantes de organizaciones o líderes locales comunitarios (juntas de vecinos, uniones comunales, gremios de comercio, organizaciones no gubernamentales, y comunidades o asociaciones indígenas, entre otros)⁵².

Posteriormente al levantamiento y análisis de la información de primeras fuentes, se desarrollarán los *talleres de participación y diálogo*, que convocarán a representan-

52 Cabe señalar que los equipos regionales realizarán actividades de acercamiento o *engagement* temprano con las autoridades o representantes de los gobiernos locales municipales (secretarías regionales ministeriales [seremías]) y centrales del Ministerio de Energía. Estas actividades se realizarán antes del inicio de los estudios de franja.



tes de las comunidades y asentamientos presentes en el AEF (identificados y descritos en el levantamiento de primeras fuentes previamente realizado). Los talleres de participación y diálogo contendrán las siguientes fases:

- ★ Fase de aprendizaje: etapa donde se expondrá en detalle el proceso de planificación de la transmisión y otros aspectos generales de la Ley 20936/2016, buscando nivelar los conocimientos de los participantes y habilitarlos para la fase de diálogo siguiente. Los participantes se separarán en grupos de trabajo, en los que se les explicará la metodología del estudio de franjas y se recibirán consultas o dudas sobre el proceso en general. También se contrastará la información recogida de primeras fuentes con el apoyo de cartografías del AEF. Por último, se explicará el objetivo de las siguientes reuniones y se entregará material de estudio para que los participantes lo examinen antes de la segunda instancia.
- ★ Fase de diálogo: etapa del proceso de participación con actores y comunidades locales, que consistirá en una instancia de diálogo y reconocimiento mutuo de los participantes. Se realizará una breve inducción y repaso de los contenidos tratados en la sesión anterior y se solicitará a los participantes que se organicen en grupos de trabajo para identificar, reconocer y recoger sus intereses, necesidades, preocupaciones y expectativas. Estos elementos serán interpretados con el fin de nutrir y ajustar la ponderación de los OdV, y generar escenarios (corredores alternativos) a partir de la participación ciudadana.

Estas fases se podrán ejecutar en una o dos instancias y tendrán una convocatoria de alcance comunal o por subáreas comunales, dependiendo de la envergadura de los estudios⁵³.

53 Si llegasen a constituirse dos espacios, cada actividad deberá mantener suficiente coherencia interna para no arriesgar sus objetivos específicos, con el objeto de que los participantes de dichas instancias mantengan un grado significativo de compromiso que permita maximizar la experiencia de participación.



4.3 Objetivos y actividades de la participación ciudadana. Tercera etapa. Corredores alternativos (CA)

En esta etapa, se expondrán y divulgarán los corredores alternativos (CA), junto con los criterios que orientaron su definición. Se desarrollarán, por tanto, instancias de participación ciudadana denominadas *talleres de divulgación* con los representantes de las comunidades locales que participaron en las instancias anteriores (talleres de participación y diálogo). En estos talleres, se espera recoger observaciones, consultas y/o recomendaciones respecto a los corredores alternativos, los que podrán ser tomados en cuenta al generar las franjas alternativas (FA).

Objetivo de la participación ciudadana. Tercera etapa

El objetivo de las actividades de participación ciudadana de la tercera etapa del estudio de franjas es exponer y divulgar los corredores alternativos junto con los criterios que orientaron y justificaron su definición, además de recoger observaciones, opiniones y/o recomendaciones respecto a dichos corredores.

Actividades de la tercera etapa

Los *talleres de divulgación* consistirán en un único taller al que se convocará a los mismos representantes de las comunidades presentes en el área de estudio de franjas (AEF) que asistieron a los talleres de participación y diálogo desarrollados durante la segunda etapa, enfatizando los elementos de pertinencia cultural si hubiese participación nueva o reiterada de representantes de grupos o comunidades indígenas.

En estos talleres, se expondrán las razones que justificaron la definición de los corredores alternativos y se explicarán los criterios que orientarán la definición de las franjas alternativas y la opción que finalmente será presentada al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Se deberá disponer de un mecanismo de retroalimentación en caso de existir observaciones y consultas de los participantes que no puedan ser respondidas por el equipo del consultor o la contraparte del Ministerio.



4.4 Cuarta y quinta etapa estudio de franjas

Posteriormente, en la *cuarta etapa* del estudio de franjas, se abrirá el proceso de consulta pública en el marco de la EAE de cada estudio, cuyo objetivo será recibir observaciones respecto al anteproyecto de franjas alternativas y su respectivo informe ambiental.

El proceso de consulta pública tendrá una duración de al menos treinta días hábiles, y las observaciones recibidas serán analizadas en la quinta etapa del estudio. El anteproyecto de franjas alternativas podrá ser modificado en caso de ser pertinente. De esta manera, dichas observaciones serán consideradas en la selección de la franja alternativa que posteriormente será presentada al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.



C. Anexo técnico-económico

1. Introducción

Como se señaló en la sección 5 de esta guía, el objetivo que tuvo en mente el legislador al establecer los estudios de franjas fue encontrar un «equilibrio económico-social-ambiental en la definición de trazados». En otras palabras, para decidir dónde se deberá emplazar una futura línea de transmisión, se deben tomar en cuenta tanto las consideraciones sociales como las ambientales y las económicas. Estas últimas incluyen aquellos elementos que pueden incidir en el costo de la futura línea de transmisión, y su incorporación en el proceso busca reflejar que dicho costo es relevante para la toma de decisión, no solo desde el punto de vista de la planificación de la transmisión eléctrica, sino que también desde la perspectiva de los consumidores: el costo final los afecta a través de la cuenta de la luz. No da lo mismo que una línea de transmisión sea más cara, pues la pagamos todos.

Desde esta perspectiva, el costo de una línea de transmisión se puede dividir en costos directos —costo de estructuras (torres), caminos de acceso, conductores (cables), aisladores, etc.— y en costos indirectos —costo de servidumbres, ingeniería, estudio ambiental, etc.—. Para los estudios de franjas, es necesario considerar aquellos costos, ya sean directos o indirectos, en los que la definición de un posible trazado tendrá una incidencia importante. Por ejemplo, el costo asociado a las estructuras de una línea de transmisión varía significativamente dependiendo de si esta va por terrenos planos o lo hace por una zona montañosa, mientras que el costo de los estudios de ingeniería no varía demasiado en función del trazado que se escoja.

Por tanto, para que las consideraciones técnico-económicas puedan ser incorporadas en la toma de decisión en el mismo momento que las consideraciones sociales y ambientales, es necesario elaborar de una capa técnico-económica, la que, a través de información geoespacial, incorpore los distintos factores que condicionan significativamente el costo del futuro proyecto de transmisión.

Para elaborar la capa técnico-económica e integrarla en el estudio de franjas, se considerarán dos aproximaciones metodológicas sucesivas y complementarias, las



que serán utilizadas en las primeras dos etapas de la metodología de determinación de franjas: del área preliminar de estudio de franjas (APEF) al área de estudio de franjas (AEF), y del AEF a los corredores alternativos (CA). En las etapas siguientes, de los CA a las franjas alternativas (FA), y en la evaluación de las distintas FA, se incorporarán consideraciones técnico-económicas adicionales a través de los procedimientos que se detallan en los párrafos siguientes. Al igual que con los demás componentes del estudio de franjas, a medida que se avance de etapa, el nivel de detalle y precisión de la información irá aumentando.

En la *primera etapa* (es decir, del APEF al AEF), la metodología consistirá en una adaptación del modelo EPRI-GTC y los objetos de valoración (OdV) ya expuestos, y buscará dar una orientación acerca de las áreas del territorio donde el costo de una línea podría ser mayor, siguiendo las directrices de la metodología general del estudio de franjas, para finalmente obtener un área de estudio más acotada (el AEF).

Posteriormente, en la *segunda etapa* (del AEF a los CA), se aplicará una metodología específica que permitirá generar el costo que podría tener un kilómetro de línea de transmisión dentro del AEF. Para ello, el AEF será dividida en áreas de características similares, para luego calcular un costo por km de línea en cada una de estas áreas, valores que servirán para definir un área más acotada de territorio que serán los corredores alternativos.

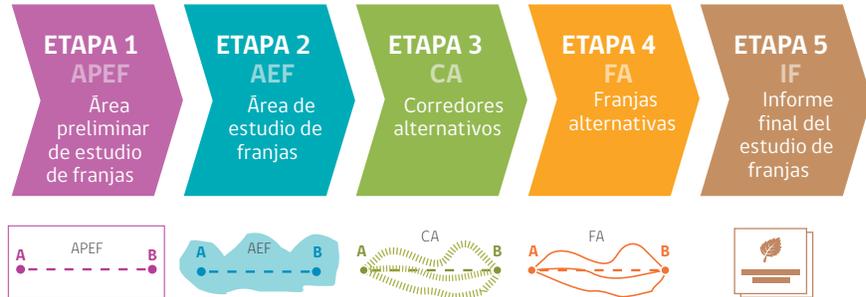
Cabe señalar que la aplicación de ambas metodologías dependerá de la complejidad de cada obra que sea sometida al estudio de franjas. Considerando lo anterior, si una de las obras incluidas en el plan de expansión corresponde a un proyecto para el que no se justifica aplicar las dos metodologías de la capa técnico-económica, dicha capa será construida directamente con la segunda metodología, de generación de costos aproximados.

Posteriormente, en una *cuarta etapa* (de los CA a las FA), se definirá un trazado óptimo referencial dentro de cada CA, con su respectiva ubicación de estructuras. Cada uno de estos trazados deberá ser valorado íntegramente, sin las aproximaciones o simplificaciones consideradas en etapas anteriores. Además, los trazados referenciales definidos servirán de eje para determinar las franjas alternativas.



Asimismo, durante la cuarta etapa del estudio, se evaluarán las franjas alternativas generadas, lo cual será complementado con información recogida en visitas a terreno de especialistas técnicos. La información obtenida de tales visitas posibilitará, desde el punto de vista ingenieril, la revisión de los aspectos constructivos a considerar dentro de cada una de las franjas alternativas propuestas.

FIGURA C.1 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE FRANJAS DE TRANSMISIÓN



Fuente: Elaboración propia sobre la base del *Estudio Consorcio* (2018).

2. Metodología técnico-económica

Como ya se mencionó, para elaborar la capa técnico-económica se utilizarán metodologías complementarias que tomarán en cuenta elementos o variables que podrían incidir en el costo del trazado de líneas de transmisión, por ejemplo, zonas de alto valor por servidumbre o zonas donde se necesiten estructuras más robustas, por nombrar algunas. Ambas metodologías seguirán la lógica de embudo de la estructura general del estudio de franjas, el que se iniciará considerando grandes espacios de territorio durante las primeras etapas (APEF y AEF), para después acotar las áreas hasta delimitar corredores y determinar franjas alternativas (CA y FA).



2.1 Etapa 1. Aspectos técnicos y económicos para determinar el área de estudio de franjas (AEF) a partir del área preliminar de estudio de franjas (APEF)

En la primera etapa de la metodología, se acotará el área preliminar de estudio de franjas, definiéndose el área de estudio de franjas. Para definir dicha área, se considerarán objetos de valoración (OdV) tanto ambientales y socioculturales como técnico-económicos, correspondiendo estos últimos a aquellos criterios técnicos que puedan afectar los aspectos económicos del trazado de una línea de transmisión (o el emplazamiento de torres de alta tensión).

De esta manera, tomando como referencia la metodología EPRI-GTC, se deberán identificar los criterios que podrían encarecer el costo de una línea, a partir de fuentes públicas disponibles, como criterios topográficos, la zona geográfica según la NSEG 5 E.n. 71, infraestructura vial y eléctrica existente, y valorizaciones referenciales de servidumbre.

La metodología se dividirá básicamente en cuatro pasos:

- i. Identificar los OdV que pueden afectar el costo de la línea de transmisión (por ejemplo, la pendiente del terreno, la presencia de caminos, entre otros).
- ii. Normalizar y ponderar los OdV, de manera que puedan ser analizados y comparados, sea entre ellos o con los OdV de las otras dos familias (ambiental y sociocultural). Respecto de la ponderación, se asignarán pesos más altos a aquellos OdV que tienen mayor incidencia en el costo de una potencial línea de transmisión.

A continuación, se detallan algunos de los criterios que podrían ser utilizados en esta primera etapa para definir las áreas del APEF donde el emplazamiento de una línea de transmisión podría resultar más costoso:

Topografía: en esta primera etapa, la topografía requerida deberá provenir de fuentes globales validadas y de fácil acceso, como ASTER GDEM y ALOS PALSAR, entre otras fuentes gratuitas de resoluciones similares que permitan tener una primera aproximación. Con la topo-



grafía, se busca identificar tempranamente las áreas donde la rugosidad y/o la pendiente del terreno dificultarían la construcción de una línea de transmisión, lo cual implicaría mayores costos para el proyecto. De esto último, se puede desprender cuáles son los atributos del criterio topográfico: rangos de pendiente o rugosidad del terreno, a los que se les deberá asignar un peso mayor a medida que aumente la pendiente y/o rugosidad del terreno.

Zona geográfica: el art. 112.1 de la norma NSEG 5 E.n. 71 define, a partir de la latitud/longitud y altura geográfica, cuatro zonas geográficas: zona cordillerana, zona costera, zona norte y zona sur, para cada una de las cuales establece los valores de presión de viento, temperaturas mínimas y hielo a considerar para las distintas hipótesis de cálculo que finalmente definirán la robustez de las familias de estructuras. Las hipótesis de cálculo permiten saber de antemano en qué zonas geográficas las estructuras deberían ser más robustas para darles mayor peso cuando corresponda.

Infraestructura vial y eléctrica existente: en esta primera etapa se requiere identificar la infraestructura existente, como, por ejemplo:

- ★ Caminos existentes dentro del APEF, los cuales podrán ser utilizados a futuro para tareas de construcción y/o mantenimiento.
- ★ Líneas de transmisión existentes o en construcción dentro del APEF.
- ★ Proyectos de generación existentes o en construcción dentro del APEF.
- ★ Infraestructura incompatible con el desarrollo de proyectos de transmisión.

Estos antecedentes, recabados a partir de información pública disponible, permitirán identificar desde etapas tempranas los caminos disponibles y servirán para estimar aquellos caminos de acceso necesarios para llegar al lugar de emplazamiento de la línea. Conocer la ubicación de los proyectos de generación y transmisión existentes o en construcción permitirá, asimismo, identificar tempranamente



los lugares donde podría haber interferencias con dichos proyectos. Por último, tener claridad respecto a dónde se ubica la infraestructura incompatible con el desarrollo de proyectos de transmisión (por ejemplo, aeropuertos y faenas mineras) servirá para conocer el nivel de condicionamiento del territorio para localizar la infraestructura de transmisión eléctrica.

De lo descrito anteriormente, se desprende que el peso a asignar a OdV asociados a infraestructura vial o eléctrica existente dependerá de si es favorable o desfavorable la cercanía con los mismos..

Valorización referencial de servidumbres: como una primera aproximación al costo a pagar por concepto de servidumbres, se deberá agrupar el APEF en zonas en que razonablemente se pueda esperar un valor homogéneo de la tierra, de manera que la capa pueda discriminar entre áreas o pixeles en los que eventuales servidumbres resultarían más caras que en otras.

Como ya se mencionó, cada OdV será normalizado y ponderado de manera de permitir su análisis y comparación. Una vez normalizados y ponderados, se obtendrá una capa consolidada de los OdV técnico-económicos, donde se verán reflejadas aquellas áreas del APEF en que el emplazamiento de la línea de transmisión implicaría un costo mayor.

2.2 Etapa 2. Aspectos técnicos y económicos para generar corredores alternativos (CA) a partir del área de estudio de franjas (AEF)

En la segunda etapa de la metodología, se definirán diversos corredores alternativos (CA), todos dentro del área de estudio de franjas (AEF). Esto, en base a la consideración de OdV tanto ambientales y socioculturales como técnico-económicos.

Sobre la base de la propuesta metodológica del *Estudio Consorcio* (2018), durante esta etapa se construirá una capa técnico-económica, la cual presentará un precio



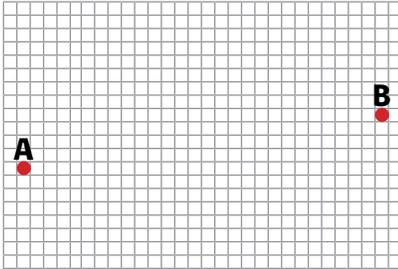
aproximado por kilómetro de línea de transmisión para áreas homogéneas de terreno del AEF. Para llegar a estos proxys de precios por kilómetro de línea, se deberá:

- i.** Identificar áreas homogéneas dentro del AEF, lo que implicará agrupar áreas que tengan atributos similares. Estos atributos se podrán agrupar como mínimo según: pendiente/rugosidad del terreno, zona geográfica de la NSEG 5 E.n. 71, cercanía respecto a caminos existentes y valores del terreno.
- ii.** Una vez identificadas las áreas homogéneas, es decir, donde los atributos mencionados sean similares, se definirá una línea recta dentro de cada una de ellas, para la cual se deberá determinar la ubicación óptima de las estructuras con la ayuda de algún software diseñado para este fin (PLS-CADD o similar). Las estructuras utilizadas en el software deberán tener características similares al proyecto que está siendo sometido al estudio de franjas.
- iii.** Una vez definida la ubicación de las estructuras dentro de la línea recta especificada para cada área homogénea del AEF, las líneas de transmisión serán valorizadas, obteniendo un precio estimado por kilómetro de línea dentro de cada una de dichas áreas. Para esto, se deberán considerar aquellos elementos relevantes que puedan marcar una diferencia en cuanto a costos de cada tramo definido, como por ejemplo, costo de estructuras, caminos de acceso, servidumbre, etc.
- iv.** Finalmente, el valor por kilómetro de línea obtenido para cada área homogénea será expandido a toda el área, generando una capa ráster que contenga precios por kilómetro de línea diferentes para las distintas áreas homogéneas definidas.

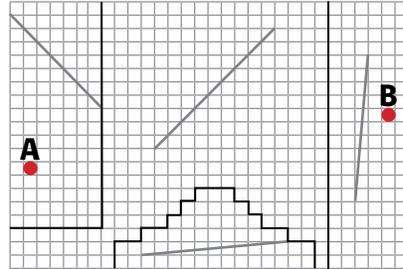


Figura C.2.2 METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE PRECIO POR KM DE LÍNEA PARA LA CAPA TÉCNICO-ECONÓMICA

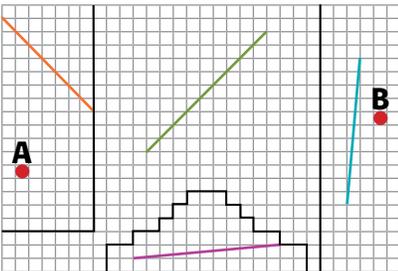
I. Identificación de áreas homogéneas dentro del AEF



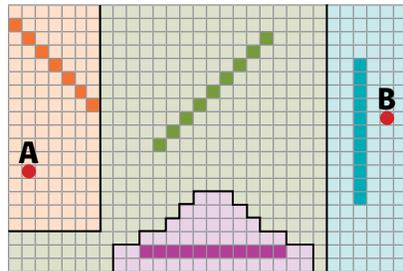
II. Definición de tramos de línea en áreas homogéneas y estimación de ubicación óptima de estructuras



III. Valoración de la línea diseñada en cada área homogénea. Estimación de precio por km de línea



IV. Asignación de precio por km a toda el área homogénea



Fuente: *Estudio Consorcio* (2018).

Al igual que en la etapa anterior, la capa técnico-económica generada, que contendrá precios aproximados por km de línea, deberá ser normalizada y ponderada, de manera que pueda ser analizada y comparada con los OdV ambientales y socioculturales presentes en el AEF. Luego, y según los escenarios definidos, que buscarán representar distintas preferencias respecto al territorio bajo análisis, priorizando de forma diferenciada los OdV, se obtendrán distintos CA, todos ubicados dentro de los límites del AEF.

2.3 Etapa 4. Aspectos técnicos y económicos para generar franjas alternativas (FA) a partir de corredores alternativos (CA)

En la cuarta etapa, a partir de los corredores alternativos (CA), se definirá lo que finalmente serán las franjas alternativas (FA), acotando el área de cada uno de los CA obtenidos. La franja alternativa de cada corredor alternativo se definirá mediante la realización de una solución a nivel de ingeniería conceptual de un trazado óptimo de una línea de transmisión dentro de cada una de las FA.

En esta etapa, se podrá complementar la información ya recolectada en etapas anteriores con visitas a terreno del ingeniero que proyecte el trazado, lo que permitirá definir de mejor manera la solución desde el punto de vista ingenieril para desarrollar una línea de transmisión dentro de cada CA.

De esta forma, cada FA corresponderá a un área referencial de 500 m a cada lado del eje del trazado diseñado, obteniéndose franjas de un ancho total aproximado de 1 km. Cabe señalar, no obstante, que dicho ancho podrá ser de hasta 3 km, dependiendo del nivel de condicionamiento de los OdV en torno al trazado definido.

Estos trazados serán a nivel de ingeniería conceptual, con el fin de obtener el costo de una línea de transmisión dentro de los corredores alternativos. Una vez generado, el trazado definido será el eje de la franja alternativa.

Dentro de los ítems que debe considerar la ingeniería conceptual para el trazado que se definirá al interior de cada corredor alternativo, se considerará como mínimo:

- ★ El plano de planta de los trazados propuestos en cada FA, identificando claramente la ubicación de las estructuras de cada solución.
- ★ Los planos de perfil de los trazados propuestos en cada FA.
- ★ El plano de siluetas de estructuras propuestas para cada FA.
- ★ El listado de estructuras para cada trazado propuesto en cada FA.
- ★ La memoria de cálculo de franja de servidumbre para los trazados de cada FA.
- ★ La memoria de cálculo de campos electromagnéticos para los trazados de cada FA.



- ★ La memoria descriptiva de los trazados propuestos en cada FA.
- ★ El listado referencial de propietarios.
- ★ La identificación y análisis de los aspectos críticos que podrían afectar la implementación de las FA, considerando, entre otros, aspectos/variables constructivos y de operación y mantenimiento.
- ★ La valorización de cada solución de ingeniería propuesta en cada CA. Esta valorización será más exacta que la de etapas anteriores, dado que deberá considerar costos que no habían sido incorporados en estas, como, por ejemplo, costo de conductores, hormigón y estudios ambientales. Además, los costos de la servidumbre deberán ser respaldados con estudios de valorización predial.

Para generar los trazados en cada CA, el ingeniero a cargo deberá tener en consideración los aspectos críticos que hayan sido levantados en el marco de la evaluación ambiental estratégica (EAE) y, a partir de estos, definir un trazado óptimo dentro del CA, considerando al menos los criterios típicos utilizados en este tipo de proyectos:

- ★ Desarrollo por zonas donde la vegetación haya sido intervenida.
- ★ Cercanía respecto a caminos o accesos en los cerros.
- ★ Evitar zonas pobladas.
- ★ Evitar interferencias con otras obras (carreteras, otras líneas eléctricas, cuerpos de agua, etc.).
- ★ Evitar los puntos de mayor altitud.
- ★ Evitar accidentes topográficos identificables y pendientes importantes.
- ★ Evitar zonas ambientalmente valiosas.
- ★ Evitar zonas de desarrollo inmobiliario.

Finalmente, se definirá la FA a partir del trazado generado en cada CA, a través de la generación de un área referencial de 500 m hacia cada lado del trazado.

Una vez definidas las franjas alternativas (FA), estas se evaluarán con el fin de elegir una de ellas y presentarla al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, para su aprobación.



Como antecedentes adicionales a la comparación realizada entre las FA —que incluirá consideraciones ambientales, socioculturales y técnico-económicas—, se incorporarán al informe presentado al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad los siguientes aspectos para cada FA:

- ★ Información sobre manifestaciones, pedimentos y concesiones mineras; solicitudes de concesión y concesiones eléctricas; concesiones de energía geotérmica; concesiones reguladas por el Decreto Ley 1939/1977, del Ministerio de Tierras y Colonización, que Fija las Normas sobre Adquisición, Administración y Disposición de los Bienes del Estado; concesiones marítimas, y otras concesiones administrativas existentes dentro de las franjas alternativas evaluadas.
- ★ Información sobre las características del suelo, y los aspectos geológicos, geomorfológicos y meteorológicos relevantes dentro de las FA evaluadas.
- ★ Identificación de los caminos, calles y otros bienes nacionales de uso público, y de las propiedades fiscales, municipales y particulares que se ocuparán o atravesarán en cada una de las FA evaluadas, individualizando a sus respectivos dueños.
- ★ Indicación de cruces y paralelismos con gaseoductos, oleoductos, líneas eléctricas y líneas férreas en cada una de las FA evaluadas.
- ★ Análisis de constructibilidad para cada una de las FA, detectando los problemas que pueda presentar la construcción de una línea de transmisión en dicha FA.

Como resultado del análisis y comparación de las franjas alternativas, el Ministerio de Energía deberá escoger una de ellas para presentarla ante el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.





13. Referencias

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2011). «Historia de la Ley 20500». Disponible en <http://www.bcn.cl/historiadela-ley/nc/historia-de-la-ley/4641/>

—. (2016). «Historia de la Ley 20936». Disponible en <http://www.bcn.cl/historiadela-ley/nc/historia-de-la-ley/5129/>

Brown, E., N. Dudley, A. Lindhe, R.R. Muhtaman, C. Stewart, and T. Synnott (eds.). (2013). «Common guidance for the identification of High Conservation Values». HVC Resource Network. Disponible en <https://www.hcvnetwork.org/resources/folder.2006-09-29.6584228415/cg-for-hcv-identification>

Oficina Internacional del Trabajo (OIT). (2006). Convenio 169 de la OIT Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. Disponible en <http://www.mop.cl/asuntosindigenas/Documents/convenio169.pdf>.

Comisión Nacional de Energía (CNE). (2015). «Definición de trazados de líneas de transmisión». Minuta del Grupo de Trabajo de Transmisión en el contexto del trabajo prelegislativo de la Ley de Transmisión. Disponible en ftp://cne.cl/pub/Grupo_TX/Minuta%20Definici%F3n%20Trazados.pdf

Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo. (2017). «Evaluación de los conflictos socioambientales de proyectos de gran tamaño con foco en agua y energía para el periodo 1998 al 2015». Informe Final. Disponible en <http://www.cnid.cl/portfolio-items/informe-evaluacion-de-los-conflictos-socio-ambientales-de-proyectos->



de-gran-tamano-con-foco-en-agua-y-energia-para-el-periodo-1998-al-2015/

Consortio Centro Cambio Global UC, Centro de Energía U. de Chile y Teco Group. (2018). Estudio para la implementación del proceso de determinación de franjas preliminares (Estudio Consortio). Disponible en XXXXX.

Consortio Centro Cambio Global UC y Teco Group. (2017). «Análisis de las condicionantes para el desarrollo de líneas de transmisión, desde la distribución a las dinámicas socioambientales». Disponible en XXXXX.

Houston, G., & Johnson, C. (2006). «EPRI-GTC Overhead Electric Transmission Line Siting Methodology». EPRI, Palo Alto, CA, and Georgia Transmission Corporation, Tucker, GA. Disponible en <http://www.nrc.gov/docs/ML0717/ML071710168.pdf>

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Gobierno de Chile. (2006). DFL4/20018, que Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado del DFL 1, de Minería de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en Materia de Energía Eléctrica. Disponible en <http://bcn.cl/1uy1n>

Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. (2015a). Energía 2050. Política energética de Chile. Primera edición. Disponible en http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/LIBRO-ENERGIA-2050-WEB.pdf

–. **(2015b).** Compromiso de diálogo: Guía de estándares de participación para el desarrollo de proyectos de energía. Ministerio de Energía, Gobierno de Chile. Disponible en http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/Documentos/CompromisoDialogoEstandarParticipacion.pdf

–. **(2016).** Ley 20936/2016, que Establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y Crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional. Disponible en <http://bcn.cl/1wo3a>

–. **(2017a).** Decreto 139, que Aprueba Reglamento para la Determinación de Franjas Preliminares para Obras Nuevas de los Sistemas de Transmisión. Disponible en <http://bcn.cl/20024>

–. **(2017b)** «Capítulo indígena», en Energía 2050. Política energética de Chile. Disponible en <http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/capitulo-de-pertinencia-indi>



gena-de-la-politica-energetica-nacional.pdf

Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente y Servicio de Evaluación Ambiental, Gobierno de Chile. (2018). Guía para articular el proceso de evaluación ambiental estratégica con la evaluación de impacto ambiental. Estudios de franjas y proyectos de transmisión eléctrica. Disponible en <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Guia-para-articular-el-proceso-de-EAE-y-la-Evaluacion-de-Impacto-Ambiental.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. (2015a). Guía de orientación para el uso de la evaluación ambiental estratégica en Chile. Disponible en <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/12/Guia-de-orientacion-para-la-eae-en-Chile.pdf>

—. **(2015b).** Decreto Supremo 32, que Aprueba el Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica. Disponible en <http://bcn.cl/1wjce>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2015). Informe de Desarrollo humano 2015: Los tiempos de la politización. Disponible en <http://desarrollohumano.cl/idh/category/informes/>

Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. (2015). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición.

Superintendencia de Electricidad y Combustibles. (1971). Resolución Exenta 692/1971, que declara norma técnica la NSEG 5 E.n. 71, Electricidad. Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes.



Siglas

AEF: Área de estudio de franjas

APEF: Área preliminar de estudio de franjas

CA: Corredor(es) alternativo(s)

CEN: Coordinador Eléctrico Nacional

CNE: Comisión Nacional de Energía

DAE: Diagnóstico ambiental estratégico

EAE: Evaluación ambiental estratégica

FA: Franja(s) alternativa(s)

FCD: Factor(es) crítico(s) de decisión

MRE: Marco de referencia estratégico

OdV: Objeto(s) de valoración

SEIA: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental



