

SOLICITUD DE MANIFESTACIONES DE INTERÉS
SERVICIOS DE CONSULTORÍA - OPERACIONES EJECUTADAS POR EL BANCO
PROCESO DE SELECCIÓN COMPETITIVO INTEGRAL

NOMBRE DEL PROYECTO: Estudio de interconexión eléctrica Bolivia – Chile, segunda fase

SELECCIÓN #: B260097

MÉTODO DE SELECCIÓN: Competitivo Integral

PAÍS: Regional

SECTOR OR DEPARTAMENTO: Energía

NOMBRE DE LA CT: Apoyo a la Iniciativa Regional “Sistema de Integración Energética de los Países del Cono Sur (SIESUR)

FINANCIAMIENTO – CT #: ATN/OC-20277-RG

ENLACE AL DOCUMENTO DE CT: <https://www.iadb.org/es/proyecto/RG-T4233>

Atención Firmas Consultoras: Actualización Importante sobre el Registro en el Portal de Adquisiciones BEO

A partir del 1 de julio, todas las firmas consultoras, tanto nuevas como previamente registradas en el [Portal de Adquisiciones BEO](#), deben agregar su **Número de Socio Comercial (Business Partner Number por sus siglas en inglés)** al perfil de su organización para participar o continuar participando en un proceso de adquisición BEO.

Por favor consulte las [Preguntas Frecuentes](#) (FAQs) en el Portal para más detalles sobre **"Cómo encontrar u obtener su Número BP"**.

Evite retrasos, no espere hasta el último momento para completar esta actualización. Este proceso puede tardar hasta **48 horas** en completarse y podría impedir que su organización participe en un Proceso BEO.

Para preguntas o asistencia técnica, utilice el [chat en vivo](#) en la página del Portal de Adquisiciones BEO o envíenos un correo electrónico a: ocs.procurement@iadb.org

El Banco Interamericano de Desarrollo (el Banco) se creó en diciembre de 1959 para contribuir a acelerar el desarrollo económico y social de América Latina y el Caribe. En la actualidad, el Banco es un importante catalizador en la movilización de recursos para la región (Para más información sobre el Banco, consulte su sitio web en www.iadb.org).

Sección 1. Objeto de la presente Solicitud de Manifestaciones de Interés

- 1.1. El Banco ejecuta el proyecto mencionado. El Banco tiene la intención de contratar los servicios de consultoría descritos en la presente Solicitud de Manifestaciones de Interés (REOI, por sus siglas en inglés). El propósito de esta REOI es obtener información suficiente que permita al Banco evaluar si las empresas consultoras (EC) elegibles poseen la experiencia y la competencia requeridas pertinentes para prestar los servicios de consultoría solicitados por el Banco.
- 1.2. Según se define en la Política de Adquisiciones Institucionales ([GN-2303-33](#)), las EC participantes deben ser de un País¹ o Territorio² miembro del Banco para poder presentar una Manifestación de Interés (EOI por sus siglas en inglés). El Banco llevará a cabo el proceso de preselección y lista corta de las EC que hayan manifestado su interés. Posteriormente, se invitará a las EC elegibles de la lista corta a seguir adelante en el proceso de selección.
- 1.3. Esta REOI no debe interpretarse ni como una Solicitud de Propuesta ni como una oferta de contratación y no obliga en modo alguno al Banco a contratar a ninguna EC. El Banco se reserva el derecho de rechazar cualquiera y todas las EC participantes por cualquier motivo o sin motivo alguno, sin necesidad de dar explicaciones. El Banco no se compromete de modo alguno a seleccionar a una empresa consultora participante. El Banco no informará los motivos por los que cualquier EC participante haya o no sido incluida como parte de la lista corta.

Sección 2. Instrucciones para las empresas consultoras elegibles

- 2.1. Las manifestaciones de interés deberán enviarse utilizando el *Portal de Adquisiciones BEO del BID* (el Portal) (<http://beo-procurement.iadb.org>) antes del [viernes 4 de septiembre de 2026](#) 5:00 PM. (**hora de Washington**,

¹ **Países miembro:** Alemania, Argentina, Austria, Bahamas, Barbados, Bélgica, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Chile, Croacia, Dinamarca, Ecuador, El Salvador, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Israel, Italia, Jamaica, Japón, México, Nicaragua, Noruega, Países Bajos, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, República de Corea, República Dominicana, República Popular China, República Popular Democrática de Corea, Suecia, Suiza, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Tobago, Reino Unido, Uruguay y Venezuela.

² **Territorios elegibles:** a) Guadalupe, Guayana Francesa, Martinica, Reunión - como Departamentos de Francia; b) Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Puerto Rico, Guam - como Territorios de los EE.UU.; c) Aruba - como país constituyente de los Países Bajos; y Bonaire, Curaçao, San Martín, Saba, San Eustaquio - como Departamentos de los Países Bajos; d) Hong Kong - como Región Administrativa Especial de la República Popular China.

D.C.) en formato PDF (Max. 45MB).

- 2.2. Para acceder al Portal, la EC debe generar una cuenta de registro que incluya **todos** los datos solicitados por el Portal. En caso de que no se incluya alguno de los datos solicitados, la empresa consultora no podrá participar en este ni en ningún otro proceso de selección que lleve a cabo el Banco. Si la empresa consultora se ha registrado previamente, verifique que tenga **toda** la información de la EC actualizada y completa antes de presentar una EOI.
- 2.3. Las EC elegibles podrán asociarse en forma de Consorcio/ Joint Venture (JV) para mejorar sus calificaciones. Dicho Consorcio/ JV designará a una de las EC como representante responsable de las comunicaciones, del registro en el Portal y de la presentación de los documentos correspondientes.
- 2.4. Las EC elegibles interesadas podrán obtener más información en horario de oficina, de 09:00 AM a 5:00 PM (**hora de Washington, D.C.**), enviando un correo electrónico a: [Alexandra Planas, alexapla@iadb.org](mailto:Alexandra.Planas@iadb.org) y [Daniel Casas Bautista, ccasas@iadb.org](mailto:Daniel.CasasBautista@iadb.org).

Banco Interamericano de Desarrollo

División: [Energía](#)

A la atención de: [Alexandra Planas](#)

1300 New York Ave, NW

Washington DC, 20577

Tel: [\(57-1\) 325-7000](tel:(57-1)325-7000)

Correo electrónico: alexapla@iadb.org

Página web: www.iadb.org

- 2.5. Por la presente, el Banco invita a las EC elegibles a indicar su interés en prestar los servicios descritos a continuación en el borrador de Términos de Referencia para realizar los servicios de consultoría. Las EC interesadas deberán proporcionar información que demuestre que poseen la experiencia necesaria y están calificadas para prestar los servicios. Para que todas las respuestas puedan evaluarse adecuadamente, las EC elegibles deben incluir en sus presentaciones la información solicitada en la siguiente sección, con explicaciones completas y claras.

Sección 3. Servicios de consultoría

- 3.1. Los servicios de consultoría incluyen *el estudio debe analizar la*

interconexión entre los sistemas eléctricos de Bolivia y Chile, cuantificando los beneficios económicos y ambientales conjuntos e individuales para cada país. En ese sentido, debe proponer las mejores alternativas de interconexión que cumplan con estándares de seguridad y confiabilidad de la red de cada país y que tengan impactos ambientales y sociales mínimos, generando beneficios para ambos países. La selección final de las alternativas será validada en conjunto con las contrapartes de Bolivia y Chile, y deberá considerar las restricciones sociales y ambientales de los territorios previo al desarrollo de su análisis técnico. Asimismo, realizará una recomendación a la operación y normativa asociada para mejorar el aprovechamiento de la infraestructura de interconexión entre ambos países. El tiempo estipulado para el estudio es de siete (7) meses y el presupuesto estimado es de US\$ 278,000.

3.2. Aunque no existe un formato estándar para presentar una EOI, las EC elegibles deberán presentar una EOI que contenga la siguiente información:

- a) Información básica: indique el nombre oficial de la EC, el nombre de la persona de contacto, la dirección de correo electrónico, los números de teléfono y la dirección de la oficina de la persona de contacto clave responsable de la EOI.
- b) Antecedentes: Incluya una descripción de la EC. La EC puede incluir folletos o documentos que proporcionen información sobre su organización, historia, misión, estructura y número de empleados.
- c) Experiencia relacionada con los servicios de consultoría solicitados: Proporcione todo tipo de pruebas que la EC considere apropiadas para demostrar su experiencia y conocimientos técnicos en la prestación de servicios similares a los descritos en el Anexo A, Términos de Referencia (por ejemplo, folletos, informes, estudios, descripción de encargos similares, referencias a casos en los que haya prestado servicios similares, experiencia en condiciones similares, disponibilidad de habilidades apropiadas entre el personal, etc.)

3.3. Presupuesto estimado: **US\$ 278,000**

Anexo A. Borrador de los Términos de Referencia

Tenga en cuenta que el Banco podrá modificar los Términos de Referencia adjuntos. Se notificarán estos cambios a las EC que hayan sido

preseleccionadas.

Términos de Referencia

Estudio de interconexión eléctrica Bolivia – Chile, segunda fase

Regional

ATN/OC-20277-RG (RG-T4233)

RG-T4233

<https://www.iadb.org/es/proyecto/RG-T4233>

Apoyo a la Iniciativa Regional “Sistema de Integración Energética de los Países del Cono Sur (SIESUR)”

1. Antecedentes y Justificación

En el marco del Sistema de Integración Eléctrica Andina (SINEA), iniciativa que busca crear un corredor eléctrico Andino que conecte los sistemas eléctricos de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, y de acuerdo con lo establecido en la Hoja de Ruta 2020-2030 establecida en la reunión de Ministros en diciembre del 2020; Bolivia y Chile acordaron elaborar un Estudio de Alternativas de Interconexión entre ambos países que facilite la información necesaria para tomar decisiones sobre el futuro de la interconexión entre los dos países.

Durante las gestiones 2022 y 2023, se concluyó la Fase 1 del estudio: “Alternativas de Interconexión Eléctrica Bolivia – Chile”, el cual determinó la complementariedad energética existente entre ambos países, así como los potenciales beneficios económicos y ambientales conjuntos e individuales por una interconexión eléctrica entre Bolivia y Chile.

Con el fin de profundizar el análisis y determinar, actualizar, validar o ajustar las alternativas técnicas de interconexión que permitan un intercambio confiable entre ambos países, Se acordó avanzar con la Fase 2 del estudio.

Con el fin de avanzar y promover la interconexión eléctrica entre Bolivia y Chile, el presente documento corresponde a los Términos de Referencia (TdR) para el desarrollo de la Fase 2 del estudio: “Interconexión Eléctrica Bolivia-Chile”.

2. Objetivos

- 2.1.** Estructurar las bases de datos en los modelos de cada país que representen la operación de ambos países; definiendo los supuestos de operación.
- 2.2.** Identificar y definir potenciales trazados de interconexión considerando variables técnicas, socioambientales y económicas, que permitan dar cumplimiento a la normativa vigente en ambos países.
- 2.3.** Analizar los potenciales beneficios de una interconexión entre Chile y Bolivia, por medio de estudios energéticos, eléctricos, socioambientales y económicos, proponiendo las mejores alternativas de interconexión en base a los análisis realizados.
- 2.4.** Realizar el diseño conceptual de la línea de transmisión y equipamientos requeridos para la interconexión eléctrica.
- 2.5.** Analizar el marco regulatorio de ambos países, asociado a interconexiones internacionales, así como realizar recomendaciones para un mejor aprovechamiento de la infraestructura de interconexión.

3. Alcance de los Servicios

El estudio debe analizar la interconexión entre los sistemas eléctricos de Bolivia y Chile, cuantificando los beneficios económicos y ambientales conjuntos e individuales para cada país. En ese sentido, debe proponer las mejores alternativas de interconexión que cumplan con estándares de seguridad y confiabilidad de la red de cada país y que tengan impactos ambientales y sociales mínimos, generando beneficios para ambos países. La selección final de las alternativas será validada en conjunto con las contrapartes de Bolivia y Chile, y deberá considerar las restricciones sociales y ambientales de los territorios previo al desarrollo de su análisis técnico. Asimismo, realizará una recomendación a la operación y normativa asociada para mejorar el aprovechamiento de la infraestructura de interconexión entre ambos países.

3.1. Modelo de operación y proyección eléctrica

3.1.1. Mediante simulaciones energéticas (modelo SDDP), se deberá modelar y validar la operación óptima de los sistemas eléctricos multi nodal y multi embalse, considerando la operación independiente e interconectada de los sistemas de ambos países. Los resultados deberán reflejar la operación económica de los sistemas, tanto para la condición de operación aislada como para la interconectada. El análisis de cada alternativa de interconexión deberá contemplar los códigos de red de cada país, así como determinar las características técnicas de los equipamientos requeridos que permitan cumplir con las exigencias normativas de cada país.

3.1.2. Para el sistema chileno la simulación deberá considerar, la modelación de la red de transmisión igual y mayor a 200 kV e incorporar red con niveles de tensión menores que se requiera para representar adecuadamente el sistema de transmisión del país.

Para el caso de Bolivia, se deberá considerar la red de transmisión desde 69 kV.

Los modelos deben ser presentados para la aprobación de las contrapartes de ambos países.

3.1.3. Se deberá representar la demanda eléctrica de forma semanal, con al menos 12 bloques por día típico (laboral y no laboral) para el horizonte de simulación. La cantidad de bloques deberá ser validada por las contrapartes de Bolivia y Chile.

3.1.4. Para las simulaciones eléctricas efectuadas en el software PowerFactory, el Consultor deberá usar las bases de datos de cada país entregadas por cada contraparte. El Consultor deberá hacer las adecuaciones necesarias que permitan un intercambio de energía confiable entre ambos países, considerando la proyección y horizonte de evaluación y la integración entre ambas bases de datos.

3.1.5. El Consultor será responsable de estimar cualquier información adicional que se requiera para cumplir con los objetivos del estudio. No obstante, los supuestos deberán ser validados con las contrapartes de Chile y Bolivia.

3.2. Base de datos

3.2.1. Las contrapartes deberán entregar al Consultor la información y cobertura georreferenciada asociada a las variables ambientales y territoriales.

3.2.2. Las contrapartes de ambos países deberán entregar al Consultor la información definida en la

Actividad 1. Si para los estudios energéticos la delegación de Chile entrega al Consultor los insumos necesarios en un formato distinto al SDDP, el Consultor deberá realizar la respectiva homologación.

3.2.3. El Consultor deberá presentar las bases de datos en formato PowerFactory y SDDP utilizadas en las simulaciones eléctricas y energéticas que permitan reproducir los resultados de la simulación. Asimismo, deberá entregar las planillas de cálculo en formato editable, archivos, bases de datos y otras herramientas utilizadas en el desarrollo de la consultoría. En ese sentido, deberá incluir la documentación de las bases de datos que permita comprender y reproducir los análisis del estudio.

3.3. Horizonte del estudio. Se considerará un horizonte de análisis de 20 años.

3.4. Actividades clave

El Consultor será responsable de estimar cualquier información adicional que se requiera para cumplir con los objetivos del estudio, tales como costos de inversión en líneas de transmisión, transformadores y otras instalaciones y equipamientos que permitan desarrollar los distintos proyectos de interconexión. La información debe ser aprobada por las contrapartes.

3.5. Actividades clave

Se desarrollarán mínimamente las siguientes actividades, las cuales se detallan con carácter enunciativo y no limitativo, pudiendo el consultor complementar las mismas con base en su experiencia.

3.5.1. Actividad 1: Complementariedad energética e identificación de alternativas.

En base a la información proporcionada por Chile y Bolivia y la información que el consultor pueda recabar, el consultor realizará el análisis de complementariedad de generación considerando la disponibilidad del recurso energético (eólico, solar, hídrica), análisis y descripción del comportamiento de caudales y manejo de embalses; complementariedad de la demanda (curvas de carga).

El Consultor deberá determinar el potencial intercambio de energía entre ambos países y en base a ello identificar las alternativas de interconexión, considerando aspectos técnicos, territoriales, socioambientales, económicos entre otros.

Para esto, se deberán realizar mínimamente las siguientes actividades:

3.5.1.1. Situación energética: Revisar, analizar y presentar los antecedentes de la demanda energética de cada país, su composición, la oferta energética, el nivel de electrificación actual en la provisión energética, sus previsiones, entre otras variables. Para estos efectos, las delegaciones de Bolivia y Chile deberán entregar al Consultor los antecedentes que correspondan.

3.5.1.2. Demanda eléctrica: Analizar las proyecciones de la demanda eléctrica de los sistemas de cada país para el horizonte de evaluación del estudio, la que será entregada por las contrapartes técnicas. Lo anterior aplicado a los escenarios previamente acordados con las contrapartes (al menos dos escenarios de demanda eléctrica por país, consensuadas con ambos países). Ambos países presentarán la planificación con las proyecciones de demanda a emplear en el estudio.

3.5.1.3. Oferta eléctrica: Analizar las expansiones del parque generador eléctrico y de almacenamiento de ambos países en función de las proyecciones (i. demanda eléctrica, ii. costos de inversión de tecnologías de generación y almacenamiento, iii. transmisión, iv. costos variables, entre otros). Para cada escenario de

demanda eléctrica definido en el punto 3.5.1.2. deberá haber un escenario de oferta eléctrica. Ambos países presentarán la planificación con las proyecciones de oferta a emplear en el estudio.

3.5.1.4. Costos variables de centrales generadoras: El Consultor deberá proponer, para efectos de la operación económica de los sistemas, una metodología de proyección de precios de combustible de ambos países para el cálculo de costos variables de cada unidad generadora considerada en la simulación, la cual será presentada para la aprobación de las contrapartes.

3.5.1.5. Despacho económico: Modelar y simular el despacho económico de los sistemas eléctricos chileno y boliviano con una resolución que permita capturar la estacionalidad y complementariedad de la oferta, demanda y recursos gestionables de corta y larga duración. Se deben considerar dos modalidades de operación: despacho optimizado de manera conjunta e intercambio de excedentes.

3.5.1.6. Hidrología: el Consultor deberá proponer una metodología para considerar la estadística hidrológica presente por ambos países que permita desarrollar el análisis del despacho económico de la operación interconectada. Esta metodología deberá compatibilizar el periodo de las series hidrológicas históricas.

3.5.1.7. Alternativas de interconexión: Para el levantamiento de las alternativas, el consultor deberá identificar las posibles opciones de interconexión a las instalaciones existentes, validando en cada una de ellas su factibilidad de implementación, considerando las restricciones territoriales/ambientales/constructivas/sociales/otros. De esta forma, el listado de alternativas debe ser presentado con un análisis de pre-factibilidad para su materialización. En este análisis, el Consultor deberá contemplar como parte de las alternativas a estudiar y proponer, la interconexión mediante un enlace Back-to-Back o similar en corriente continua. Una vez validado por las partes, el consultor debe determinar al menos seis alternativas de interconexión que cumplan con estándares de seguridad y confiabilidad de la red, y que tengan el menor impacto socioambiental posible, en cumplimiento con la normativa vigente de cada país. Estas alternativas deberán ser presentadas para la aprobación de las contrapartes.

3.5.1.8. Selección de alternativas a analizar: el consultor deberá realizar un análisis preliminar de alternativas en base a análisis técnicos, incluyendo simulaciones energéticas/eléctricas, económicos y otros para seleccionar, al menos, las tres mejores alternativas para el desarrollo de la actividad 2. Para las simulaciones a realizar, el consultor trabajará en las condiciones base, en coordinación y aprobación de las contrapartes, así como la definición de los criterios de selección de alternativas.

3.5.2. Actividad 2: Evaluación técnica de cada una de las alternativas de interconexión.

El consultor realizará el análisis técnico de las mejores alternativas de interconexión determinadas en la Actividad 1, identificando sus características técnicas, contemplando los códigos de red de cada país, así como las adecuaciones y requerimientos necesarios de los sistemas y equipamientos de cada país para cumplir con respectivas exigencias normativas y permitir la operación conjunta de los sistemas. El consultor deberá evaluar el uso de equipamientos adicionales para optimizar el uso de la interconexión cumpliendo condiciones de seguridad y confiabilidad de cada país. Las adecuaciones y requerimientos necesarios deberán ser presentados para aprobación de las contrapartes.

En ese sentido, el consultor realizará los análisis eléctricos y energéticos, así como la caracterización técnica de las mejores alternativas de interconexión.

Para esto, se deberán realizar mínimamente las siguientes actividades:

3.5.2.1. Diseño Conceptual: El consultor debe realizar el diseño conceptual de la infraestructura de

interconexión y de refuerzos, equipos de compensación, entre otros, así como sus costos asociados.

3.5.2.2. Costos de inversión y COMA: Estimar los costos de inversión y el COMA de cada solución técnica de interconexión. La determinación de los costos de inversión debe considerar las particularidades y estándares de seguridad de cada país, indicando los costos para cada país por separado.

3.5.2.3. Flujos de interconexión: Analizar los flujos esperados por la interconexión y en base a esto proponer la capacidad de transmisión de la línea. Asimismo, determinar la complementariedad eléctrica entre los países y evaluar el beneficio conjunto.

El análisis energético deberá considerar las condiciones determinadas en el estudio eléctrico.

El consultor deberá desarrollar los siguientes casos conforme a lo descrito en los presentes TdR.

- Escenarios sin interconexión (casos base) considerando los escenarios entregados por cada contraparte en cuanto a demanda y oferta eléctrica.
- Escenarios asociados a la modelación de oferta-demanda de los sistemas considerando las mejores alternativas de interconexión.

3.5.2.4. Obras adicionales: Determinar las adecuaciones necesarias en los sistemas eléctricos existentes que deban realizarse, de manera tal que, la obra de interconexión sea factible y pueda aprovechar de manera óptima su capacidad, considerando las diferencias normativas en cuanto a requerimientos técnicos y operativos de cada país. Estas adecuaciones deberán ser presentadas para aprobación de las contrapartes.

3.5.2.5. Aspectos operacionales: Determinar el aporte que la interconexión pueda tener sobre la operación de los sistemas eléctricos de ambos países en relación con el control de frecuencia e inercia sistémica, robustez, control de tensión, entre otros parámetros de seguridad y confiabilidad, así como requerimientos adicionales de los sistemas para un uso óptimo de la infraestructura de interconexión.

Estos análisis se deben realizar con el software Power Factory de DIGSILENT (ver Anexo 1: Estudios Eléctricos, Parte I y II).

3.5.2.6. Resiliencia y apoyo entre países: Evaluar las condiciones de seguridad que provea la interconexión frente a contingencias mayores en cada país, como apoyo a recuperar el suministro eléctrico para evitar pérdidas de carga; es decir, si uno de los países tiene una contingencia relevante, qué parte de éste pueda operar conectado del país sin contingencia. Evaluar esta condición para ambos sistemas. El consultor deberá determinar el área aislada de la red boliviana que puede ser conectada a la red chilena, y viceversa, mediante estudios eléctricos. El consultor evaluará y cuantificará beneficios técnicos adicionales de la interconexión sobre ambos sistemas (potencia de cortocircuito, inercia sistémica, robustez, necesidad de refuerzos en la red, entre otros).

3.5.2.7. Cronograma de implementación de las alternativas: El consultor deberá presentar los cronogramas de implementación de las alternativas de interconexión, indicando los supuestos considerados para la determinación del plazo final de implementación de cada alternativa y su justificación, incluyendo las etapas o requisitos asociados a cada país.

3.5.2.8. El consultor deberá realizar una recomendación para la normativa técnica de cada país, así como recomendaciones para la operación interconectada de ambos sistemas para un mejor aprovechamiento de la infraestructura de interconexión.

3.5.3. Actividad 3: Evaluación de beneficios de las alternativas de interconexión y Evaluación Multicriterio. El consultor realizará los análisis de beneficios de cada una de las alternativas de interconexión, que permitan identificar la mejor alternativa, incluyendo al menos lo siguiente: i) estimación de beneficios, ii) determinación de costos, iii) proyecciones de flujos, iv) cálculo de indicadores económicos y v) aspectos operacionales y de estabilidad de los sistemas.

Asimismo, se deberán realizar mínimamente las siguientes actividades:

3.5.3.1. Análisis económico:

- El consultor deberá determinar los beneficios de la interconexión para los sistemas eléctricos de ambos países, tales como: reducción de costos operativos, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, rentas de congestión, otros beneficios económicos conjuntos por la interconexión.
- El consultor debe proponer una tasa de descuento e indicadores para la evaluación, los cuales deberán ser validados con las contrapartes de Chile y Bolivia.
- El consultor deberá realizar el análisis de sensibilidad de las principales variables, previo acuerdo con las contrapartes.

3.5.3.2. Análisis financiero:

- El consultor deberá determinar los beneficios y flujos de caja de la infraestructura de interconexión.
- El consultor propondrá una tasa de descuento e indicadores para la evaluación, los cuales deberán ser validados con las contrapartes de Chile y Bolivia.
- El consultor deberá realizar el análisis de sensibilidad de las principales variables, previo acuerdo con las contrapartes.

3.5.3.3. Evaluación Multicriterio

El consultor deberá realizar una evaluación multicriterio, para determinar la mejor alternativa de interconexión eléctrica entre Bolivia y Chile. Los criterios para considerar en la evaluación serán presentados para la aprobación de las contrapartes.

3.5.4. Actividad 4: Análisis normativo

El consultor deberá realizar un análisis regulatorio y jurídico de la interconexión. Para esto, se deberán realizar mínimamente las siguientes actividades:

3.5.4.1. Análisis Jurídico: Análisis del marco jurídico de Bolivia y Chile e identificación de los instrumentos jurídicos que permitan la implementación de la interconexión internacional.

3.5.4.2. Análisis Regulatorio: Análisis del marco regulatorio de Bolivia y Chile relacionado a las interconexiones eléctricas internacionales e intercambios de energía relacionados a las modalidades definidas en el punto 3.5.1.5.

3.5.5. Actividad 5: Acciones siguientes

El consultor deberá elaborar una hoja de ruta o plan de acción para el desarrollo de la interconexión eléctrica que considere los aspectos y desafíos regulatorios, socioambientales, territoriales, técnicos, económicos, entre otros.

4. Actividades principales

Para dar cumplimiento a las actividades clave del estudio, se tendrá una reunión Kick Off previa. El Consultor deberá presentar un (1) cronograma de actividades, tres (3) informes de avance y realizar una presentación a ambas delegaciones. El cronograma debe considerar reuniones de seguimiento quincenal del estado de avance. Cada informe contendrá la información suficiente para una comprensión completa del mismo. Estos entregables deberán cumplir los siguientes plazos y contenidos:

4.1.1. Reunión Kick Off. En fecha a ser definida por las contrapartes.

4.1.2. Cronograma de actividades: Plazo (dentro del primer mes del estudio): Propuesta de cronograma de actividades y programación de reuniones que tendrá el consultor con las contrapartes para cumplir con los 3 informes a lo largo de todo el estudio. Adicionalmente, hacer una presentación de este cronograma (fecha a convenir con contrapartes).

4.1.3. Informe 1: 8 semanas. Este informe debe comprender los resultados y análisis de la Actividad 1 (Complementariedad energética e identificación de alternativas) y realizar una presentación a las delegaciones de ambos países (fecha a convenir con contrapartes).

4.1.4. Informe 2: 12 semanas posterior a la aprobación del Informe 1. Este informe debe comprender las observaciones del informe 1 y los resultados y análisis de la Actividad 2 (Evaluación técnica de cada una de las alternativas de interconexión). Realizar una presentación del informe 2, en la fecha acordada entre las partes.

4.1.5. Informe 3: 8 semanas posterior a la aprobación del informe 2. Este informe debe comprender las observaciones del informe 2 y los resultados y análisis de la Actividad 3 (Evaluación de Beneficios y Evaluación Multicriterio), Actividad 4 (Análisis Normativo) y Actividad 5 (Acciones Siguiendo). Realizar una presentación del informe 3, en la fecha acordada entre las partes.

Toda la información contenida en cada Informe del estudio deberá ser considerada y formar parte integrante de los demás Informes, asegurando la coherencia y continuidad del estudio. En caso de actualizaciones o ajustes en cualquier Informe, los mismos deberán reflejarse en los demás Informes para mantener la consistencia de los mismos.

En caso de que, durante la ejecución del contrato, los procesos de revisión y/o aprobación de los productos entregados requieran un tiempo mayor al previsto originalmente, las Partes podrán acordar, prórrogas en los plazos establecidos en el cronograma del contrato.

5. Requisitos de los informes

5.1. Todos los informes deberán ser presentados al Banco en formato electrónico y deberá incluir la portada, informe(s) y todos los anexos (formato zip no es aceptable por regulación de archivos del Banco). Todos los informes y PPT deberán ser entregados en formato editable (inclusive los escenarios en formato Excel editable) y en idioma español (sin restricción) y deberán incluir una recopilación bibliográfica de la información, metodologías y experiencia nacional e internacional, así como de los datos necesarios (de fuentes públicas) utilizados. Todos los informes deberán incluir un resumen ejecutivo.

5.2. Los informes, deberán ir acompañados de los archivos Excel, bases de datos (SDDP, PowerFactory) con los resultados y planillas, archivos complementarios y resultados de las simulaciones realizadas, estos deben permitir a las contrapartes verificar los resultados de las simulaciones presentadas por el consultor.

5.3. Se deberá llevar a cabo una presentación de cada uno de los informes por parte de la firma

consultora, así como una presentación final de forma presencial o remoto, con los resultados, conclusiones y recomendaciones, dirigido al Banco.

6. Calendario del Proyecto e Hitos

La duración estimada del estudio es de siete (7) meses. El cronograma de entregables, contado a partir de la fecha de inicio del contrato, será el siguiente.

Las condiciones de pago se basarán en los hitos o entregables del proyecto. El Banco no espera hacer pagos por adelantado en virtud de contratos de consultoría a menos que se requiera una cantidad significativa de viajes. El Banco desea recibir la propuesta de costos más competitiva para los servicios descritos en el presente documento. La Tasa de Cambios Oficial del BID indicada en el SDP se aplicará para las conversiones necesarias de los pagos en moneda local.

Plan de Pagos	
Entregables	%
1. Cronograma de actividades	10%
2. Informe 1	20%
3. Informe 2	45%
4. Informe 3	25%
TOTAL	100%

7. Criterios de aceptación

Los productos serán aceptados por parte del BID, previo visto bueno de las entidades de gobierno nacional que acompañen el desarrollo del estudio. Esta metodología se definirá en la reunión de inicio del estudio.

8. Requisitos de la Empresa Consultora y Equipo Clave

Se contratará una firma consultora que demuestre experiencia en el desarrollo de estudios como el presente, valorando la experiencia específica que reflejen a nivel regional y/o en Chile y Bolivia.

9. Otros Requisitos

No se incluyen requisitos adicionales a los descritos en la sección anterior.

10. Supervisión e Informes

La supervisión de informes y productos se hará por parte del supervisor del contrato, previa revisión y visto bueno por parte de las entidades de los gobiernos de Chile y Bolivia que acompañen el estudio. La periodicidad de las reuniones de seguimiento, así como su metodología y los tiempos de revisión de los entregables serán definidos en la reunión de inicio de la consultoría.

11. Calendario de Pagos

Las condiciones de pago se basarán en los hitos o entregables del proyecto descritos en los presentes Términos de Referencia. Los pagos se realizarán contra entregables aprobados. El Banco no espera hacer pagos por adelantado en virtud de contratos de consultoría a menos que se requiera una cantidad significativa de viajes. El Banco desea recibir la propuesta de costos más competitiva para los servicios

descritos en el presente documento. Los pagos se realizarán conforme los porcentajes de avance referenciados en la tabla de la sección 6 de los presentes Términos de Referencia.

NEXO 1: ESTUDIOS ELÉCTRICOS (Etapas I y II)

Los Estudios Eléctricos de Detalle tienen por objeto evaluar el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales de seguridad y confiabilidad de las redes de transporte para las alternativas de interconexión.

El consultor deberá realizar los estudios eléctricos para, al menos, las 3 mejores alternativas de interconexión definidas en el análisis energético. El consultor propondrá los escenarios de oferta y demanda a tomar en cuenta en el análisis eléctrico y, previo a las simulaciones, las delegaciones de Bolivia y Chile deberán dar su conformidad de estas alternativas y escenarios a ser consideradas, asimismo, las delegaciones deberán tener reuniones previas con el consultor para definir las hipótesis de estudios y revisar las bases de datos en el programa PowerFactory.

Los estudios eléctricos que deben realizarse son:

- a) Análisis de operación en estado estacionario (Flujos de carga). Para los escenarios definidos para cada etapa.
- b) Análisis de contingencias.
- c) Regulación de tensión y compensación de potencia reactiva (en máxima y mínima demanda).
- d) Estabilidad transitoria:
Se debe considerar contingencias típicas y verosímiles, en las líneas nuevas de interconexión y en las líneas adyacentes dentro del área de influencia de las instalaciones de interconexión. Además, considerar una contingencia de al menos una de las centrales más grandes de cada país y contingencias de algún consumo que sea relevante para cada país. Lo anterior identificando cuáles son las contingencias más críticas para los sistemas, las cuales deberán ser validadas con las contrapartes de ambos países.
El consultor debe considerar las contingencias adicionales, previamente consensuadas por las delegaciones de Bolivia y Chile, que permitan anticipar un adecuado desempeño dinámico de ambos países y de la interconexión.
- e) Estabilidad de pequeña señal (pequeñas perturbaciones).
- f) Análisis y determinación de la capacidad de transferencia.
- g) Análisis de Cortocircuitos (acotado a las zonas adyacentes al área de influencia de las líneas nuevas de interconexión).
- h) Análisis de la coordinación de los EDAC / EDAG de los sistemas.
- i) Análisis de refuerzos en las redes boliviana y chilena.
- j) Análisis de inercia y robustez de los sistemas.
- k) Estudio de regulación y estabilidad de frecuencia.
- l) Estudio de energización de las instalaciones asociadas a la interconexión.
- m) Estudio de resonancias: que incluya un análisis de resonancia subsincrónica provocada por las instalaciones asociadas a la interconexión y su interacción con el entorno.

El consultor deberá realizar simulaciones tomando en cuenta la operación conjunta de ambos países Bolivia y Chile. Asimismo, el consultor estructurará y ajustará las bases de datos en formato PowerFactory con todos los escenarios de simulación, de acuerdo a los ajustes requeridos y acordados con las delegaciones, estas Bases de Datos deben permitir reproducir mediante simulaciones los resultados presentados por el consultor. Se tendrá una tabla con los casos evaluados, así como las variaciones consideradas y las máximas transferencias de potencia de un país a otro.

Asimismo, el Consultor deberá realizar recomendaciones de operación interconectada de ambos sistemas.

Los estudios eléctricos serán realizados en 2 Etapas de acuerdo con lo siguiente:

Etapas I

El objetivo de la Etapa I es estudiar las diversas contingencias para el periodo de puesta en servicio de la interconexión (año de instalación). Las contingencias a considerar, los tipos de falla, los tiempos de despeje y los criterios de desempeño dinámico y estáticos correspondientes deberán ser validados por las delegaciones antes de realizar las simulaciones

Para los estudios eléctricos de la etapa I, se debe considerar: el año de puesta en servicio de la interconexión, 3 niveles de carga (bajo, intermedio y alto), 4 condiciones hidrológicas (seco y lluvioso para ambos sistemas) a ser definidas por el consultor y validadas por las contrapartes de ambos países, lo que resultaría en un total de 12 escenarios. Asimismo, podrá considerarse sensibilidades respecto a la generación solar, por ejemplo: demanda alta, máximo aporte solar desde Chile, demanda baja (por 4 condiciones hidrológicas seco-seco, seco-lluvioso, lluvioso-lluvioso y lluvioso-seco).

Se realizará los Estudios eléctricos “a” y “b”, para los hasta 12 escenarios por cada alternativa de interconexión. Se realizarán los estudios “d” y “e” como mínimo para los 6 escenarios más críticos identificados por cada alternativa de interconexión en los estudios “a” y “b” (para garantizar un adecuado desempeño dinámico y la seguridad del sistema, el consultor en caso de ser necesario deberá analizar más escenarios). Los escenarios serán definidos y propuestos por el Consultor y puestos en consideración para la aprobación de las delegaciones de Bolivia y Chile.

Para los ítems “c”, “f”, “g”, “h”, “i”, “j”, “k” y “l” se deben analizar los escenarios identificados como críticos para cada tipo de estudio. El Consultor deberá hacer una propuesta de la elección y análisis de estos escenarios críticos, a ser validados por las contrapartes de ambos países.

El consultor deberá realizar el análisis de estabilidad y definir las restricciones en la interconexión, considerando los distintos casos que puedan afectar a los límites de flujo (recierres, compensación reactiva serie/paralelo, equipos de compensación estática, entre otros). Los resultados de los estudios así como las Bases de Datos de respaldo deberán ser compartidos, estos deberán permitir reproducir los resultados presentados.

Para el análisis de robustez de los sistemas con y sin la interconexión activa se considerará, al menos, los indicadores in feed de corriente de corto circuito SCR/ESCR, y de Multi-Infeed SCR (MISCR) para evaluar la estabilidad de múltiples convertidores cuando la alternativa de interconexión se realiza en corriente continua. Para el análisis de inercia de los sistemas con y sin la interconexión se considerará la respuesta de estabilidad de frecuencia de los sistemas, asimismo, se analizará el ROCOF de cada sistema.

Se adjunta en anexo el cuadro de escenarios para los estudios eléctricos de la etapa I.

Etapas II

El objetivo de la Etapa II es verificar la correcta operación en el largo plazo de las nuevas líneas de interconexión y la identificación de refuerzos asociados a la interconexión en las redes boliviana y chilena. Se deberá realizar el análisis de la Etapa II en el caso de ser factibles los escenarios de la Etapa I, es decir, la operación de ambos sistemas interconectados con las instalaciones del proyecto propuestas por las delegaciones de Bolivia y Chile, tomando en cuenta los refuerzos definidos por el consultor, la cual será validada por las contrapartes de ambos países.

Los estudios eléctricos de la etapa II, deben ser realizados para algún año posterior al de puesta en servicio del proyecto de interconexión, cuyo año deberá ser propuesto por el consultor y validado por las contrapartes de ambos países, considerando 3 niveles de carga (bajo, intermedio y alto), 4 condiciones hidrológicas (seco y lluvioso para ambos sistemas) a ser definidas por el consultor y validadas por las contrapartes de ambos países, lo que resultaría en un total de 12 escenarios.

Los estudios eléctricos detallados en los numerales “a” y “b” deberán realizarse como mínimo para 6 escenarios. Por su parte, se realizará el estudio “d” como mínimo para los 3 escenarios más críticos identificados en los estudios “a” y “b” (para garantizar un adecuado desempeño dinámico y la seguridad del sistema, el consultor en caso de ser necesario deberá analizar más escenarios). Todos estos escenarios

deberán ser propuestos por el consultor y validados por las contrapartes de ambos países.

Para los ítems “c”, “f”, “g”, “h”, “i”, “j”, “k” y “l”, se deben analizar los escenarios identificados como críticos. El Consultor deberá hacer una propuesta de la elección y análisis de estos escenarios críticos, a ser validados por las contrapartes de ambos países.

El consultor deberá realizar el análisis de estabilidad y definir las restricciones en la interconexión con flujos de potencia, considerando los distintos casos que puedan afectar a los límites de flujo (recierres, compensación reactiva serie/paralelo, equipos de compensación estática, entre otros). Los resultados deberán ser compartidos, los límites de transferencia deberán ser identificados y las bases de datos permitirán reproducir los resultados presentados.

Para el análisis de robustez de los sistemas con y sin la interconexión activa se considerará, al menos, los indicadores in feed de corriente de corto circuito SCR/ESCR, y de Multi-Infeed SCR (MISCR) para evaluar la estabilidad de múltiples convertidores cuando la alternativa de interconexión se realiza en corriente continua.

Para el análisis de inercia de los sistemas interconectados con y sin la interconexión se considerará la respuesta de estabilidad de frecuencia de los sistemas, asimismo, se analizará el ROCOF de cada sistema. Se adjunta en Anexo el cuadro de escenarios para los estudios eléctricos de la etapa II.

ETAPA I. – LOS ESTUDIOS DETALLADOS A CONTINUACION DEBERAN SER DESARROLLADOS PARA LAS ALTERNATIVAS IDENTIFICADAS

ALTERNATIVA DE INTERCONEXION	AÑO	HIDROLOGÍA	NIVELES DE CARGA	Nro de Caso	a. Flujos de potencia	b. Análisis de Contingencias	c. Regulación de tensión y compensación reactiva	d. Estabilidad transitoria	e. Estabilidad de Pequeña Señal	f. Capacidad de transferencia	g. Análisis de Cortocircuitos	h. Análisis de refuerzos	i. Análisis de inercia	j. Estabilidad de frecuencia	k. Estudio de Energización	l. Análisis de RSS
ALTERNATIVAS IDENTIFICADAS	AÑO DE INICIO DEL PROYECTO	Seco Bolivia – Seco Chile	ALTA MEDIA BAJA	1 2 3	SI SI SI	SI SI SI	Seis escenarios más críticos (para cada alternativa)	Seis escenarios más críticos (para cada alternativa)	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos	Condiciones más desfavorables de inercia sistémica	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos
		Seco Bolivia – Lluvioso Chile	ALTA MEDIA BAJA	4 5 6	SI SI SI	SI SI SI										
		Lluvioso Bolivia – Seco Chile	ALTA MEDIA BAJA	7 8 9	SI SI SI	SI SI SI										
		Lluvioso Bolivia – Lluvioso Chile	ALTA MEDIA BAJA	10 11 12	SI SI SI	SI SI SI										

ETAPA II. – LOS ESTUDIOS DETALLADOS A CONTINUACION DEBERAN SER DESARROLLADOS PARA LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

ALTERNATIVA DE INTERCONEXION	AÑO	HIDROLOGÍA	NIVELES DE CARGA	Nro de Caso	a. Flujos de potencia	b. Análisis de Contingencias	c. Regulación de tensión y compensación reactiva	d. Estabilidad transitoria	e. Estabilidad de Pequeña Señal	f. Capacidad de transferencia	g. Análisis de Cortocircuitos	h. Análisis de refuerzos	i. Análisis de inercia	j. Estabilidad de frecuencia	k. Estudio de Energización	l. Análisis de RSS
ALTERNATIVAS SELECCIONADAS	AÑOS A DEFINIR	Seco Bolivia – Seco Chile	ALTA MEDIA BAJA	1 2 3	Mínimo seis escenarios	Mínimo seis escenarios	Escenarios identificados como más críticos	Tres escenarios más críticos (para cada alternativa)		Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos	Condiciones más desfavorables de inercia sistémica	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos	Escenarios identificados como más críticos
		Seco Bolivia – Lluvioso Chile	ALTA MEDIA BAJA	4 5 6												
		Lluvioso Bolivia – Seco Chile	ALTA MEDIA BAJA	7 8 9												
		Lluvioso Bolivia – Lluvioso Chile	ALTA MEDIA BAJA	10 11 12												