

Cooperación Técnica (CT)
Promoción, Apoyo y Desarrollo de Energía Sostenible en Bolivia
BO-T1179

I. Datos Básicos de la Cooperación Técnica (CT)

- **País/Región:** Bolivia/CAN
- **Nombre CT:** Promoción, Apoyo y Desarrollo de Energía Sostenible en Bolivia
- **Numero CT:** BO-T1179
- **Nombre Préstamos Asociados:** Proyecto Hidroeléctrico Misicuni (2238/BL-BO; Programa de Electrificación Rural (2460/BL-BO); Línea de Transmisión Eléctrica Cochabamba-La Paz (2654/BL-BO)
- **Numero Prestamos/Garantía Asociada:** 2238/BL-BO; 2460/BL-BO; 2654/BL-BO
- **Jefe de Equipo/Miembros:** Arturo Alarcón (ENE/CBO) y Christiaan Gischler (INE/ENE), jefes de equipo; Emilio Sawada (ENE/CUR); Francisco Zegarra (CAN/CBO); Sergio Ballón (INE/ENE); Javier Jiménez (LEG/SGO); Alfred Grunwaldt (INE/CCS)
- **Fecha de autorización:** 1 de Agosto de 2012
- **Beneficiario:** Estado Plurinacional de Bolivia a través del Ministerio de Hidrocarburos y Energía (MHE), el Vice-ministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA), la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) y otras empresas estratégicas energéticas con participación del Estado
- **Donantes de fondos:** Fondo para la Preparación de Proyectos de Infraestructura (INFRAFONDO)
- **Agencia Ejecutora:** Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de la División de Energía
- **Fondos BID requeridos:** US\$500.000
- **Contraparte Local:** US\$100.000
- **Periodo de Desembolso (que incluye el periodo de ejecución):** 24 meses
- **Fecha de inicio requerida:** 1 de Diciembre de 2012
- **Tipo de consultoría (firma y/o consultoría individual):** Firmas y Consultorías individuales
- **Preparado por Unidad:** División de Energía INE/ENE
- **Unidad Responsable de los Desembolsos:** CAN/CBO
- **Incluida en la Estrategia de País (y/n):** la CT no está incluida en la estrategia de país. Sin embargo, el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Boliviano, en su pilar de Bolivia Productiva, propone desarrollar fuentes de energías renovables. Asimismo, la estrategia del Banco con el país prioriza el apoyo a la generación con energía eléctrica renovable, y a la ampliación de la cobertura eléctrica, especialmente en las zonas rurales. Esta CT apoyara al desarrollo y ejecución de proyectos de energía renovables y eficiencia energética en Bolivia
- **Incluida en el CPD (y/n):** Y
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36697325>
- **Prioridad Sectorial GCI-9:** Esta solicitud de Cooperación Técnica No Reembolsable es consecuente con el apoyo a países pequeños y vulnerables y con el objetivo sectorial de la GCI-9 de respuestas al cambio climático, y promover la energía renovable

II. Descripción de la Operación de Financiamiento Asociado

El BID viene brindando un gran apoyo al sector energético boliviano a través de tres contratos de préstamo que responden necesidades del sector y a la estrategia país de la representación coordinada con el gobierno actual. Se puede resumir que en Noviembre del 2009, se aprobó el préstamo para el Proyecto Hidroeléctrico de Energía Renovable Misicuni (2238/BL-BO), ejecutado por la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) y actualmente iniciando la ejecución; en el año 2010 ha sido aprobada una Cooperación Técnica (CT) para apoyar el estudio de la cadena productiva del Litio (ATN/SF-12152-BO); el Programa de Electrificación Rural (2460/BL-BO), ejecutado por el Vice Ministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA), y aprobado en Noviembre del 2010, y que actualmente se encuentra iniciando los procesos licitatorios; y finalmente en Noviembre del 2011 se aprobó el contrato de préstamo para la construcción de la Línea de Transmisión Cochabamba – La Paz, ejecutado por ENDE (2654/BL-BO) actualmente en la preparación de las condiciones previas para el primer desembolso. Esta CT brindará apoyo a estos préstamos, además de apoyar la identificación y desarrollo de nuevas oportunidades en el sector y de evaluar la vulnerabilidad de la matriz energética de Bolivia a los impactos de cambio climático, en especial, la no estacionalidad del recurso hídrico y la alta dependencia de los glaciares tropicales como un elemento de aporte significativo a los caudales de generación, que en la actualidad representan una clara amenaza para una generación hidroeléctrica sostenible en Bolivia, llevando por ende hacia la carbonización de la red.

III. Objetivo y Justificación

Objetivos

El **objetivo principal** de esta CT es apoyar al GdB la identificación, desarrollo y ejecución de proyectos (actuales y potenciales) de energía sostenible en Bolivia, lo cual apoyará a reducir las emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero y a mejorar la condición de vida de las poblaciones rurales. Los **objetivos específicos** de la CT son: (i) apoyar el desarrollo de proyectos con energía sostenible en Bolivia, y (ii) apoyar a los préstamos en ejecución en el sector, y a la elaboración un plan estratégico para el sector.

Las actividades previstas en esta CT incluyen:

- (i) Apoyar al desarrollo de proyectos que reemplacen o hibridicen generación con diesel en los Sistemas Aislados (SA), limitando así la producción adicional de gases de efecto invernadero (GHG) con tecnologías renovables, eficientes y sostenibles;
- (ii) Promover estudios técnicos para evaluar la posibilidad de convertir las unidades termo-generadoras de ciclo simple en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) en ciclos combinados para incrementar la eficiencia y apoyar a la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂);
- (iii) Estudiar el potencial para la implementación masiva de sistemas termo-solares, que permitan reducir el uso de gas y de electricidad para la generación de agua caliente;
- (iv) Cuantificar el potencial para la rehabilitación y/o repotenciamiento de centrales hidroeléctricas, a fin de incrementar la potencia del parque hidroeléctrico, teniendo en cuenta impactos observados y anticipados de cambio climático sobre la disponibilidad del recurso hídrico;

- (v) Apoyo a préstamos en ejecución y al fortalecimiento de las unidades ejecutoras.
- (vi) Coordinación y diseminación de resultados.

Justificación

El sistema eléctrico boliviano está compuesto por el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y los SA. Existen 24 centrales hidroeléctricas y 9 centrales termoeléctricas conectadas al SIN y otras 26 centrales menores en los SA. En el 2011, la potencia instalada en el SIN fue de 1.310 MegaWatts, con una demanda máxima, de 1,067 MegaWatts. La provisión de energía en el SIN proviene en un 36% de centrales hidroeléctricas y 64% de centrales termoeléctricas, principalmente utilizando gas natural como combustible, el cual es subsidiado para la generación térmica. La potencia instalada en los SA, incluyendo auto productores, fue de 244 MegaWatts en el 2009, 94% de la generación proviene de combustibles fósiles, en su mayoría diesel importado y subsidiado, el cual representa un alto costo para el estado, y solo 6% de generación hidroeléctrica en los SA.

El gas natural usado para la generación termoeléctrica es producido en su totalidad en Bolivia, por la corporación Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB). El precio del gas natural para el sector eléctrico es fijado a través de un Decreto Supremo y ha sido congelado desde el año 2001. En el punto de entrega al ingreso de la planta termoeléctrica, el precio del gas natural es igual a 1,30 US\$/Mpie3 para generadoras pertenecientes al Sistema Interconectado Nacional y varía entre 1,02 US\$/Mpie3 y 1,98 US\$/Mpie3 para generadoras pertenecientes a los SA. Siendo que los precios de exportación del gas a Argentina y Brasil se encuentran cerca a los 10 US\$/Mpie3.

La cobertura eléctrica urbana se estima en 90% y en las áreas rurales en 50,8%¹, una de las más bajas de la región. En el país existen más de 500.000 hogares sin electricidad y la generación eléctrica per cápita es la segunda más baja de Latinoamérica y el Caribe (LAC).

En ese sentido, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) del GdB plantea: (i) desarrollar la infraestructura de generación y transmisión para cubrir la demanda de electricidad; y (ii) desarrollar fuentes de energías renovables (ER) que garanticen la independencia energética. Esta CT apoyara a estos esfuerzos de las siguientes maneras:

- El elevado consumo de combustibles fósiles importados y subsidiados en los SA para la producción de electricidad representa cada año un elevado gasto al GdB. El desarrollo de proyectos que reemplacen o hibridicen generación con diesel, usando generación eléctrica con energía renovable, permitirá reducir este impacto, así también limitará la producción de GHG (Apoyo al PND: desarrollo de fuentes de ER)
- El análisis de convertir los ciclos simples en ciclos combinados permitirá evaluar el potencial incremento de potencia de generación térmica instalada, también cuantificará el incremento de la eficiencia en esta tecnología estimando el volumen de gas natural no combustionado y disponible para la exportación, y permitirá contar con una medida más fina de la reducción de emisiones de CO₂eq/kWh del parque generador (Apoyo al PND: desarrollo de la infraestructura de generación)
- El análisis del potencial para la implementación de sistemas termo-solares para la generación de agua caliente en áreas urbanas demostrará el impacto en la reducción del consumo de gas natural y energía eléctrica en el SIN, incrementando la eficiencia energética, y haciendo uso de energías

¹ Estimación al 2011 según fuentes oficiales. El último censo fue realizado el año 2001.

renovables para proveer energía térmica limpia (Apoyo al PND: desarrollo de fuentes de ER, apoyo a cubrir la demanda de electricidad)

- Las centrales hidráulicas en Bolivia cuentan con décadas de servicio, algunas con mas de 40 años en operación, por lo que es necesario contar con un estudio que cuantifique la eficiencia en las centrales e identifique el potencial para su rehabilitación y/o repotenciación. Asimismo, existen un número de pequeñas centrales que fueron utilizadas para suministrar a centros mineros en el pasado, actualmente inhabilitadas, y que pueden ser rehabilitadas, dependiendo de los caudales disponibles. El estudio identificará el potencial y costo de estas tareas, y permitirá contar con un listado de las potenciales centrales hidráulicas que puedan ser rehabilitadas y/o repotenciadas, incrementando la potencia y energía al sistema y logrando desplazar energía térmica, permitiendo reducir las emisiones de CO₂. Para este fin, información relacionada a los impactos observados y anticipados de cambio climático sobre los caudales de agua deberá ser incluida en los análisis (Apoyo al PND: desarrollo de fuentes de ER, apoyo a cubrir la demanda de electricidad)

A través del Fondo Nórdico para el Desarrollo (NDF) se está tramitando un financiamiento de inversión no reembolsable con el que se pretende investigar los SA para su hibridación, además de desarrollar proyectos de energía renovable y eficiencia energética sostenible en áreas rurales. Esta CT apoyará el desarrollo de estudios que permitan la ejecución de los mencionados proyectos.

IV. Descripción de Actividades/Componentes y presupuesto

Como resultado de la CT, se espera promocionar el desarrollo de proyectos con energías renovables y la eficiencia energética en Bolivia, contando con el apoyo técnico que permita realizar los estudios adecuados y evaluaciones pertinentes para estructurar y ejecutar proyectos. Asimismo, esta CT apoyará a las entidades beneficiarias en la ejecución de proyectos actualmente financiados por el BID, fortaleciendo de esta manera su capacidad de ejecución.

Las actividades que financiará esta CT son:

Componente 1. Apoyo al desarrollo de fuentes de generación sostenibles en áreas urbanas y rurales.

Esta actividad apoyará: (i) la identificación y el desarrollo de proyectos que reemplacen o hibriden generación con diesel en SA, limitando la producción de gases de efecto invernadero en sistemas aislados con tecnologías renovables, lo que permitirá reducir cerca de 10.000 tCO₂e-año, a través de paneles fotovoltaicos, energía eólica y/o hidroeléctrica de pequeña escala; (ii) estudios para evaluar el potencial y promocionar el uso de paneles termo-solares para la generación de energía térmica (agua caliente, calefacción), en el SIN. Para estas dos actividades, se financiarán servicios de consultoría para la revisión, actualización y preparación de los estudios técnicos, económicos y ambientales de los proyectos, incluyendo la determinación de la línea base de los resultados y productos del proyecto y la evaluación financiera y socioeconómica. Adicionalmente el consultor o firma consultora deberá preparar el documento final que incluya un análisis de costo beneficio y un plan de monitoreo y evaluación y plan del mismo²; y (iii) estudios para el cierre de ciclos simples de generación a gas natural para obtener generación de ciclos combinados, incrementando la eficiencia del parque generador térmico en el SIN.

² Estos proyectos podrán ser financiados por el Programa del NDF que se esta tramitando.

Componente 2. Rehabilitación y/o repotenciación de centrales hidroeléctricas en Bolivia. Esta actividad apoyará el financiamiento de: (i) consultorías para la identificación del potencial de rehabilitación y/o repotenciamiento de centrales hidroeléctricas (elaboración de una base de datos); (ii) preparación de un estudio a nivel de perfil técnico-económicos con el fin de identificar y evaluar el potencial y costo para un proyecto de rehabilitación y/o repotenciación (de ser el caso) de centrales hidroeléctricas en Bolivia, tanto centrales conectadas al SIN y mayores a 5 MegaWatts, como centrales de pequeña escala, bajo el concepto de eficiencia energética como una medida en la oferta; y (iii) evaluación de vulnerabilidad de la matriz de generación a los impactos de cambio climático, con énfasis sobre la generación hidroeléctrica. El estudio se centrará en los cambios observados y anticipados sobre la disponibilidad del recurso hídrico (cambios en los caudales efectivos). El estudio será limitado a una zona específica determinada durante los seis (6) primeros meses de la CT, la zona se identificará en base a las hidroeléctricas que se identifiquen pueden ser repotenciadas o rehabilitadas.

Componente 3. Apoyo el fortalecimiento del sector eléctrico y el fortalecimiento de capacidades. Esta actividad financiará servicios de: (i) consultoría de apoyo para la preparación de estudios que permitan evaluar la situación actual del sector en términos de generación, redes de transmisión, crecimiento de la demanda, operación bajo un nuevo régimen hidrológico en el caso de hidroeléctricas incluyendo posibles medidas de eficiencia energética y la identificación de potenciales áreas para el desarrollo de proyectos con energías renovables; con el fin de apoyar la planificación y desarrollar un plan de acción para el sector eléctrico a largo plazo; y (ii) se fortalecerá a las unidades ejecutoras de los préstamos de energía en Bolivia ya que estos proyectos contribuyen a la sostenibilidad energética del país, y una vez concluidos lograrán una reducción de aproximadamente de 200.000 toneladas de tCO₂e-año, ya que sustituirán la generación de energía eléctrica mediante combustibles fósiles en Bolivia. Esta actividad consistirá en consultorías específicas para apoyar la ejecución de los Proyectos, incluyendo: preparación y revisión de las adquisiciones, revisión técnica del avance de los proyectos, y apoyo a la gestión social y ambiental de los Proyectos; de esta manera se promoverá el fortalecimiento del sector y de las capacidades del Ministerio de Hidrocarburos y Energía (MHE), el Vice-ministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA), la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) y otras empresas estratégicas energéticas con participación del Estado.

Tabla N°1 Matriz de resultados

Componente I			
Indicadores de Producto	Línea Base (2012)	2013	Meta (2014)
Plan de acción para el desarrollo de fuentes de generación sostenible socializado, aprobado y con presupuesto para ser implementado durante el siguiente año fiscal	-	1 programa de desarrollo de fuentes de generación sostenible	1 plan de acción para el desarrollo de fuentes de generación sostenible
Estudios técnicos, económicos y ambientales de identificación de zonas y desarrollo de potenciales proyectos que reemplacen o hibridicen la generación con diesel en SA	-	2 informes técnicos	2 reportes completos y discutidos con los actores relevantes

Estudios técnicos, económicos y ambientales que evalúen el potencial uso de paneles termo-solares para la generación de energía térmica dentro el SIN	-	2 informes técnicos	2 reportes completos y discutidos con los actores relevantes
Estudios técnicos y económicos para evaluar la factibilidad de cierre de ciclos simples de generación a gas natural para convertirlos en ciclos combinados	-	2 informes técnicos	2 reportes completos y discutidos con los actores relevantes
Componente II			
Indicadores de Producto			
Una estrategia de rehabilitación y/o repotenciación de centrales hidroeléctricas en Bolivia	-	1 programa de rehabilitación y/o repotenciación	1 estrategia de rehabilitación y/o repotenciación de centrales hidroeléctricas en Bolivia
Base datos de potenciales proyectos para rehabilitación y/o repotenciación	-	2 informes de avance	2 informes de avance y 1 Reporte completo
Perfiles de proyectos de centrales hidroeléctricas	-	2 informes de avance	2 informe de avance y 1 Reporte completo
Evaluación de impacto de cambio climático en la generación hidráulica	-	2 informes de avance	2 informe de avance y 1 Reporte completo
Componente III			
Indicadores de Producto			
Plan de acción para fortalecimiento del sector eléctrico	-	-	1 plan de acción para fortalecimiento del sector eléctrico
Informes de avance de los proyectos en ejecución	-	Informes de consultoría	Informes de consultoría

V. Presupuesto Indicativo

Tabla N°2 Presupuesto Indicativo

Componentes	Fondos BID (US\$)	Contraparte (US\$) ³	Total (US\$)
Componente 1. Apoyo al desarrollo de fuentes de generación sostenibles en áreas urbanas y rurales	135.000	40.000	175.000
Componente 2. Rehabilitación y/o repotenciación de centrales hidroeléctricas en Bolivia	135.000	40.000	175.000
Actividad 3. Apoyo al desarrollo del fortalecimiento del sector y al fortalecimiento de capacidades	150.000	20.000	170.000
Coordinación y Seguimiento	80.000	-	80.000
TOTAL	500.000	100.000	600.000

Nota: Se está gestionando un **cofinanciamiento** del Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF) para el financiamiento de las inversiones resultantes de los estudios del Componente 1 de esta Cooperación Técnica, con un monto que asciende a €4.000.000.

Actividades de Monitoreo y Actividades de Evaluación. Se contratarán servicios de consultoría para apoyar en los procesos de contratación, desarrollo, supervisión y evaluación de las consultorías financiadas por esta CT.

³ Según lo indicado en el OA-421. III. D., se añade una contraparte de 20% del total de los fondos, los cuales serán provistos por GdB en especie.

VI. Agencia Ejecutora y Estructura de Ejecución

A solicitud del GdB (ver carta de solicitud anexa), el BID se hará cargo de los procesos de selección y contratación de consultorías en estrecha cooperación con los beneficiarios. Se contratará a un Coordinador de Proyecto quien apoyará a la ejecución del mismo. La supervisión y monitoreo de las consultorías estará a cargo de la Representación del BID en Bolivia, a través de la División de Energía (ENE/CBO). Esta coordinación garantizará que la CT se ejecute en tiempo y materia. Se prevé la contratación de un consultor por los 24 meses de duración de la CT. El presupuesto previsto de US\$75.000 corresponde a una paga de US\$180/día, esta consultoría también requeriría viajes dentro del país.

Adquisiciones de Servicios de Consultoría. Todas las contrataciones identificadas en esta operación se realizarán siguiendo los procedimientos de contratación vigentes en el Banco: Consultores individuales con la política de Recursos Humanos, firmas consultoras bajo la Política para la Selección y Contratación de Consultores financiadas por el BID (GN-2350-9)⁴.

VII. Temas Mayores

Riesgos. Existen factores potenciales de riesgo como ser la intensidad de coordinaciones previstas con diferentes entidades, y los procesos de contrataciones para la variedad de estudios y evaluaciones planeados. Dados estos riesgos, se plantea como medida de mitigación la contratación de una consultoría para apoyar la coordinación de la ejecución de la CT.

VIII. Excepciones a la política del Banco

Ninguna excepción a la política del Banco está prevista.

IX. Clasificación Ambiental y Social

No se prevén impactos ambientales en la ejecución de la CT, por lo que se recomienda su clasificación en categoría "C".

Ven enlaces [IDBDOC-#37224858-Filtro SPF](#) y [IDBDOC-#37224870-Filtro SSF](#)

X. Anexos

Carta de Solicitud
Términos de Referencia
Plan de Adquisiciones

⁴ Estos procedimientos están a cargo respectivamente de las siguientes unidades en el Banco: consultores individuales HRD/COB (PeopleSoft); firmas consultoras VPC/FMP (e Sourcing); bienes y servicios distintos a consultoría ABD/PRC