

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN JOSÉ

DICIEMBRE, 2023

Este informe fue realizado con base en la información disponible de la operación a la fecha del último desembolso y conforme a lo establecido en la Política de Acceso a la Información y Transparencia Institucional, de CAF- banco de desarrollo de América Latina y el Caribe, disponible en www.caf.com. En la elaboración de este informe se observaron las directrices adoptadas por CAF para evitar conflictos de interés en sus evaluaciones. Según el conocimiento de la Dirección de Aportes al Desarrollo y Medición de Impacto, no hubo conflictos de interés en la preparación, revisión o aprobación de este informe.

DATOS BÁSICOS DE LA OPERACIÓN

País
Bolivia

Número de operación
CFA008417

Estatus
Completamente
desembolsada

Producto - Sector
Proyecto y Programa de
Inversión (PPI)
Energía e industrias
extractivas

Cliente
Estado Plurinacional de
Bolivia

Organismo Ejecutor
Empresa Nacional de
Electricidad (ENDE) a través
de su subsidiaria, la Empresa
Eléctrica Corani, S.A. (CORANI)

Soberano / No soberano
Soberano

Contacto
transparencia@caf.com

Objetivo del proyecto

Contribuir a la seguridad del abastecimiento eléctrico del país en el largo plazo, al sumar 123.5 MW de potencia y cerca de 700 GWh de energía anual al SIN, cumpliendo -en el tiempo previsto de la operación- con la potencia y energías requeridas por el país y proyectadas en el POES.

Fuente de Financiación

Costo del proyecto (USD)	244.826.968
Préstamo CAF (USD)	94.889.536
Desembolsado CAF (USD)	84.624.495
Aporte local (USD)	149.937.432
Otros aportes (USD)	0
Detalle de otros aportes	N/A

Fechas de progreso

Fecha de aprobación
23 septiembre 2013

Fecha de último desembolso
25 agosto 2020

EVALUACIÓN

Tras el análisis realizado, se concluye que la operación exhibe un nivel de pertinencia intermedio. Esto se debe a la falta de definición de indicadores durante la fase de diseño y a la falta de precisión en relación con los beneficiarios, riesgos y medidas de mitigación. En cuanto a la efectividad, todas las obras y actividades planificadas se llevaron a cabo con éxito, logrando los objetivos principales. Sin embargo, se observaron algunos problemas con los contratistas que afectaron la ejecución de las obras. La baja calificación en eficiencia se debe a retrasos en las obras y a un incremento del 17% en el presupuesto total del proyecto. Por otro lado, la operación cuenta con una sostenibilidad esperada muy alta gracias a la capacidad de las instituciones y equipos encargados del mantenimiento de las obras. En resumen, la calidad general de la operación es alta.

Tabla 1. Resultado de la evaluación por categoría

Criterios de evaluación	Cantidad total de preguntas	Cantidad de preguntas con información	Porcentaje de preguntas con información	Promedio	Valoración
Pertinencia	7	7	100%	3,00	Pertinencia media
Efectividad	8	8	100%	3,50	Efectividad alta
Eficiencia	3	3	100%	2,00	Eficiencia baja
Sostenibilidad esperada	3	3	100%	3,67	Sostenibilidad muy alta
Desempeño de la operación	21	21	100%	3,04	Alta

Fuente: elaboración propia. Ver anexo para detalles sobre la metodología.

Pertinencia

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Pertinencia	1	¿Hubo una adecuada identificación del problema que motivó la realización de la operación?	4

Durante el diseño de la operación, se identificó claramente el problema que motivó la realización de la operación.

En el período 2003-2012 -década previa al diseño de la operación- la economía boliviana reportó tasas de crecimiento anuales de 4,5% en promedio. El sector más dinámico fue el de minas y canteras que, sumado a los sectores construcción y manufactura, se convirtió en uno de los grandes impulsores del crecimiento económico nacional. En paralelo, las cifras de pobreza total mostraron una importante mejoría al pasar de 63,5% en 1999 a 51,3% en 2009, producto del ya mencionado crecimiento económico y de las políticas de redistribución de ingresos del gobierno. Todo lo anterior implicó un aumento en la demanda de energía eléctrica de 6,1% promedio anual entre 2003 y 2012, que no estaba siendo atendido por el aumento de la generación eléctrica de apenas 2,9% promedio anual y que implicó que el Sistema Interconectado Nacional

(SIN) tuviera que operar con niveles de reserva menores a los requeridos en la norma (Condiciones de Desempeño Mínimos - CDM)¹.

Frente a este contexto, el gobierno boliviano creó el Plan Óptimo de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (POES), en el que se planteó el incremento de generación eléctrica de 1.160,4 MW y la construcción de 2.422 km de líneas de transmisión. Vale precisar que, para el período 2012-2022, el POES contempló un cambio sustantivo en la matriz de producción de energía eléctrica en el país, reduciendo la generación térmica del 58% del total de energía producida en el año 2013 al 41% en el 2022, e incrementando la generación hidroeléctrica del 29% al 49%.

criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Pertinencia	2	¿En qué medida los objetivos generales y específicos del proyecto se definieron con claridad?	4

El objetivo general de la operación previsto en el contrato fue contribuir a la seguridad del abastecimiento eléctrico del país en el largo plazo, al sumar 123,5 MW de potencia y cerca de 700 GWh de energía anual al SIN, cumpliendo -en el tiempo previsto de la operación- con la potencia y energías requeridas por el país y proyectadas en el POES.

A su vez, durante la evaluación de la operación, algunos de los objetivos específicos del Proyecto se precisaron en los siguientes términos:

- Diversificar la matriz energética, incrementando los proyectos de energías renovables, con especial énfasis en el potencial hidroeléctrico.
- Contribuir al ahorro de un volumen de gas estimado de 7,818 miles de millones de pies cúbicos por año, que podrán ser dirigidos al mercado de exportación generando un importante ingreso para la Nación, estimado por el POES a precios de 2011, en USD 52,38 millones anuales considerando un precio de exportación de 6,7 USD/MPC.
- Contribuir a la meta del sector eléctrico de superar el 10% de las reservas exigidas por norma para que la estabilidad y confiabilidad del sistema eléctrico nacional estén garantizados.
- Incrementar la cobertura eléctrica a nivel nacional, a través del incremento de la potencia disponible en el SIN, de la capacidad de transmisión y crecimiento de las áreas de distribución y cobertura en el territorio nacional.

Los objetivos se presentan de manera precisa, respondiendo claramente a: (i) las necesidades del Estado Plurinacional de Bolivia en materia de generación de energía; (ii) las necesidades del Estado Plurinacional del Bolivia de cubrir niveles de reserva requeridos en la norma; y (iii) las intenciones del Estado Plurinacional de Bolivia -previstas en el POES- de implementar un cambio sustantivo en la matriz de producción de energía eléctrica en el país, mediante la reducción de la generación de energía térmica y el incremento de la generación hidroeléctrica.

¹ Las condiciones de desempeño mínimo son el conjunto de niveles de calidad técnica y confiabilidad operativa con los que el sistema eléctrico debe prestar servicio dentro de los márgenes de seguridad de las instalaciones. La resolución N° 110/2011 de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de la Electricidad establece en 17,5% de la capacidad efectiva de generación (de potencia firme) la reserva total mínima del Sistema Interconectado Nacional.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Pertinencia	3	¿Los componentes y actividades del proyecto estuvieron claramente definidos?	4

El Proyecto consta de las obras asociadas a la construcción de las centrales hidroeléctricas San José 1 y San José 2, los embalses de regulación de Aguas Claras y Miguelito, las casas de máquinas, ventanas y portales, vías de acceso, equipamiento electromecánico, subestaciones eléctricas, y líneas de transmisión. Está estructurado en los siguiente nueve componentes:

Componente 1. Embalse de Aguas Claras y obras asociadas a la Central San José 1: se construirá un embalse de regulación horaria con una capacidad de 130 mil metros cúbicos. Su diseño permite atender la demanda pico de la Central San José 1. Este componente incluirá la construcción del Túnel Principal San José 1, la chimenea de equilibrio y la galería blindada para tubería de presión.

Componente 2. Embalse de Regulación Horaria Miguelito y obras asociadas a la Central San José 2: se construirá un embalse de regulación horaria con un reservorio aproximado de 40 mil metros cúbicos que servirá para la regulación operativa de la Central San José 2. El embalse captará la descarga de turbinas de San José 1 y, a futuro, otros afluentes del río Paracti. Este componente incluirá la construcción del Túnel Principal San José 2 y la chimenea de equilibrio.

Componente 3. Ventanas y Portales: se previó la construcción de tres ventanas de aducción en cada Central. Dos ventanas de cada Central se instalarían en diferentes cotas en cada uno de los túneles principales; y las respectivas terceras ventanas se instalarían para la construcción de cada una de las chimeneas de equilibrio.

Componente 4. Casa de Máquinas para San José 1 y 2: se prevé la construcción de las casas de máquinas que contendrán las estructuras para los equipos de generación, las válvulas de seguridad, los canales de evacuación y los equipos auxiliares (incluyendo el puente grúa). También se estipuló la construcción de ambientes auxiliares en zonas anexas, incluyendo -entre otros- la sala de control, los depósitos de lubricantes, los almacenes y los talleres de mantenimiento.

Componente 5. Vías de Acceso al Proyecto: se previó la construcción y mejoramiento de 31,9 km distribuidos en 11 tramos requeridos para las obras de construcción y operación de las centrales.

Componente 6. Equipos Electromecánicos: se estipuló que las Centrales San José 1 y 2 dispondrían de conjuntos de generador-transformador con potencias de 55MW y 69MW respectivamente. Además, las turbinas serían de cuatro chorros; y los reguladores de las turbinas serían digitales y programables.

Componente 7. Subestaciones Eléctricas: las subestaciones contarían con un esquema generador acorde al sistema de turbinas; además, cada transformador de potencia contendría el transformador de corriente para la protección y medición en sus cilindros. Las bahías para las líneas contemplan seccionador a barras, transformadores de corriente, de tensión y pararrayos; y estarían dotadas de previsión para instalar interruptores y seccionadores. La subestación existente en San José disponía de tres líneas activas y se ampliarían con dos líneas adicionales,

una para conectar San José y otras para incrementar la capacidad de transmisión de energía hacia la subestación de Santiváñez.

Componente 8. Líneas de Transmisión: se prevé la construcción de dos líneas de 230kV, una de 4,2Km para evacuar la energía de la Central San José 1 hasta la Subestación San José (prevista en el componente 7); y otra de 7,3Km para evacuar la energía de San José 2 hacia la subestación San José 1 (prevista en el Componente 7), desde donde se compartiría la línea hasta la subestación de San José. También se previó que, aguas abajo, se irían construyendo las centrales de Banda Azul, Icona y Eterazama; así como un anillo en las líneas 230kV entre las centrales y la subestación San José que asegura la conexión.

Componente 9. Otros Componentes del Proyecto: este componente incluye recursos para:

- Funcionamiento de la Unidad Ejecutora de Centrales Hidroeléctricas (UECH) durante el período de ejecución del Proyecto, y las actividades relativas a la fiscalización de este por parte de CORANI.
- Supervisión, control de calidad y seguimiento de las obras (incluyendo, las tareas de verificación de las especificaciones técnicas y ambientales por parte de la empresa constructora).
- Contratación de una empresa para auditar anualmente todo lo referente a la ejecución del proyecto durante el período de desembolso del crédito.

Cada uno de los componentes se detalló de manera clara. Además, todos los elementos y componentes del Proyecto fueron analizados considerando criterios de diseño robustos para el buen funcionamiento de la obra y la facilidad de sostener la operación en el largo plazo minimizando la utilización de equipos mecánicos.

criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Pertinencia	4	¿Los componentes y actividades del proyecto fueron consistentes con los objetivos planteados bajo una lógica de teoría de cambio?	4

Los componentes previstos permitirían responder a la necesidad de aumentar la generación de energía para evacuarla al SIN de Bolivia, de forma sostenible y en alineación con la intención - prevista en el POES- de implementar un cambio sustantivo en la matriz de producción de energía eléctrica en el país. Al aumentar la oferta de energía, se permite apoyar la dinamización económica, resaltando el robustecimiento de sectores de alta demanda de energía como lo son los de minas y canteras, construcción y manufactura. Además, un aumento en la oferta de energía permite atender a una mayor proporción de hogares conectados al SIN (incluyendo a los hogares más vulnerables). Por su parte, al sustituir generación de energía termoeléctrica por energía hidroeléctrica, se reducen los requerimientos de gas natural para la generación eléctrica, pudiéndose dirigir al mercado de exportación y generar beneficios económicos para Bolivia.

El Proyecto fue clasificado en el POES como el mejor proyecto hidroeléctrico. En particular, se considera estratégico por el aprovechamiento que haría de las aguas provenientes de las Centrales Hidroeléctricas de Corani y Santa Isabel, a 80 km de la ciudad de Cochabamba, puesto que se encuentra aguas abajo de las mismas, así como el caudal proveniente del embalse de Corani. Las dos centrales hidroeléctricas que se construirán en el marco de la operación (San José 1 y San José 2) aportarían 123,5 MW al SIN, equivalentes a 10,64% del incremento de

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN JOSÉ

generación eléctrica planificado en el POES; y las líneas de transmisión para evacuar la energía de ambas centrales que suman 11,5Km al SIN.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Pertinencia	5	En la fase de diseño de la operación, ¿se definieron indicadores y se precisó una línea de base y una meta para cada uno?	2

En la fase de diseño del Proyecto no se precisaron indicadores, línea base ni metas para el seguimiento de la operación. Sin embargo, del objetivo general se pueden derivar dos metas concretas para la potencia que se incorporaría al SIN (123,5 MWh) y para la energía que se incorporaría al SIN (700 GWh). En los documentos de cierre de operación, se reportaron los valores alcanzados de estos indicadores. Adicionalmente, se reportaron los kilómetros de líneas de transmisión y la población beneficiada. En el caso de las líneas de transmisión se especificó una meta, pero no así para la población objetivo (ver Tabla 2).

Se considera que podría haberse incluido indicadores relativos a la energía termoeléctrica que podría ser reemplazada con la puesta en marcha de ambas centrales hidroeléctricas (en línea con los objetivos específicos de la operación). Por ejemplo, energía y potencia termoeléctricas desincorporadas del SIN, porcentaje de energía de fuentes renovables, ahorro de gas natural y potenciales reducciones de emisiones de CO₂. También se pudo haber incluido un indicador referido al cumplimiento de los niveles de reserva de energía exigidas por norma.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Pertinencia	6	¿En qué medida se definieron con precisión los beneficiarios del proyecto?	2

En cuanto al aumento de la generación de energía, durante la fase de diseño se precisó que el área de influencia del Proyecto es el Departamento de Cochabamba, Provincia Chapare, a 115 km de distancia de la ciudad de Cochabamba, accesible a partir del Km 100 de la carretera Cochabamba – Santa Cruz. Se estimó que la ubicación de la cadena de centrales Corani – Santa Isabel – San José era estratégica, al encontrarse cercana a los puntos de consumo y distribución de energía. Sin embargo, no se precisaron mayores detalles sobre las familias beneficiadas y sus características socioeconómicas, ni sobre las potenciales industrias del área de influencia. En los informes de cierre de la operación se precisó que el proyecto benefició a 9.000 familias con energía limpia, sin mayores detalles.

Adicionalmente, durante el diseño se planteó que el principal factor a tomar en cuenta para estimar el beneficio que obtendrá el país con la implementación del Proyecto Hidroeléctrico San José sería el redireccionamiento al mercado de exportación del gas natural usado para generación termoeléctrica. Siendo el precio de exportación del gas natural -al momento de la evaluación de la operación- de alrededor de 8,7 USD/MPC, la cuantificación de este beneficio era de alrededor de USD 68 MM anuales a ser percibidos por el Estado Plurinacional de Bolivia por el concepto de exportación de gas a los mercados de Argentina y Brasil, principales socios comerciales de Bolivia para este hidrocarburo.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN JOSÉ

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Pertinencia	7	¿En qué medida se identificaron factores de riesgo que pudieran incidir en la implementación del programa y mitigantes?	1

Durante la fase de diseño de la operación se plantearon algunos riesgos técnicos de la ejecución del Proyecto, pero de manera muy general y sin ahondar en los mitigantes.

- Los aspectos de la topografía del sector requieren de una particular planificación en las obras de construcción que contemple el manejo del medio ambiente y la seguridad industrial.
- Las características particulares de la geología y geotecnia de la zona podrían requerir un ajuste del diseño del proyecto, para lo que sería necesario actualizar los estudios. Esto podría incurrir en costos adicionales de ejecución.
- La topografía accidentada dificultará la construcción de las vías de acceso. Estas deberán ser cuidadosamente planificadas, especialmente desde el punto de vista estructural (diseño de ingeniería civil), para poder garantizar el correcto acceso de los equipos y maquinarias correspondientes.

Efectividad

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	8	Valore el grado de ejecución de los componentes y actividades de la operación.	4

Según lo previsto en documentos de cierre de la operación, las obras fueron plenamente ejecutadas entre 2014 y 2019. En particular, se reportó 100% de ejecución de:

- Entrega de obras civiles, red vial, regulación y conducción del proyecto hidroeléctrico San José en el primer semestre de 2019.
- Entrega de obras civiles, embalse Miguelito, Tubería Forzada, casa de Maquinas San José y San José 2 equipadas con todo el equipo electromecánico en el primer semestre de 2019.
- Entrega de las líneas de Transmisión San José 1 y San José 2 del proyecto Hidroeléctrico San José en el primer semestre de 2019.
- Supervisión de todas las obras del Proyecto Hidroeléctrico José en segundo semestre de 2019.

Además de los componentes previstos en el diseño original de la operación, durante la ejecución de la obra se incluyó un ítem adicional: “Bahía de Acople” por un monto USD 1,3millones que se completó en el segundo semestre de 2017. Este cambio se debió a ajustes en el diseño y ubicación de las dos casas de máquinas.

Cabe destacar que la Central Hidroeléctrica San José 1 entró en operación comercial el 18 de enero de 2018, y la Central Hidroeléctrica San José 2 el 8 de abril de 2019.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN JOSÉ

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	9	Valore el nivel de cumplimiento de los objetivos de la operación.	3

Una vez que las Centrales Hidroeléctricas entraron en operación, se logró contribuir al abastecimiento eléctrico del país, sumando 124 MW de potencia y cerca de 754 GWh anuales de energía al SIN. Al comparar estos resultados con el objetivo general del Proyecto, resalta que la optimización del diseño de los equipos electromecánicos permitió incorporar al SIN 0,5 MW de potencia y 54 GWh anuales de energía más de lo previsto en la meta original (ver Tabla 2). Por su parte, las líneas de transmisión y distribución instaladas o rehabilitadas (para la incorporación de la energía al SIN) sumaron 9,4 km, cerca de 2 km menos de lo planteado en el contrato de la operación. En los informes de cierre del Proyecto no se detallan motivos precisos para explicar esta variación, por lo que se estima se deriva de ajustes en el diseño de las obras.

Tal y como se comentó previamente, durante la ejecución de la obra se incorporaron metas adicionales referidas a población beneficiaria. Al cierre de la operación, se reportó que el Proyecto estaba atendiendo a una población de 9.000 personas, 4.300 más que la meta indicada.

Por último, los documentos al cierre de la operación no indican -en concordancia con los objetivos específicos de la operación- el aporte del Proyecto a la diversificación de la matriz energética nacional, la contribución del Proyecto al ahorro de gas natural para su posterior exportación; y contribución del Proyecto al aumento de reservas exigidas por la norma. Si bien se podría estimar que la ejecución efectiva del Proyecto debió permitir el cumplimiento de estos objetivos, no se presenta evidencia para sustentarlo.

Tabla 2. Matriz de Indicadores, Metas y Resultados

Indicador	Unidad de Medida	Línea de base	Meta	Valor real	% cumplimiento
Potencia incorporada al SIN	MW	NA	123,5	124	100%
Energía incorporada al SIN	Gwh	NA	700	754	108%
Líneas de transmisión y distribución instaladas o rehabilitadas	Km	NA	11,5	9,4	82%
Familias beneficiadas por la Construcción del Proyecto Hidroeléctrico San José	Habitantes	NA	5.300*	9.000	170%

Fuente: elaboración propia con base en contrato, Informe final y ficha de finalización de desembolso.

*Esta meta se incluyó en documentos de cierre de la operación.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN JOSÉ

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	10	¿En qué medida la existencia de problemas macroeconómicos (inflación, inestabilidad cambiaria, choques de productividad, etc.) pudo haber afectado negativamente el desarrollo del proyecto?	4

No hay indicios de que problemas macroeconómicos hayan influido en el desarrollo del proyecto.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	11	¿En qué medida factores vinculados con ciclos políticos, cambio de autoridades, cambios legislativos, regulaciones, normativas, etc. pudieron haber afectado desfavorablemente el desarrollo del proyecto?	4

No hay indicios de que ciclos o conflictos políticos de alguna naturaleza hayan influido en el desarrollo del proyecto.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	12	¿En qué medida problemas de coordinación entre las instituciones involucradas pudieron haber afectado negativamente la implementación del proyecto?	3

Existieron problemas de coordinación entre los contratistas y la empresa encargada de la supervisión. El personal propuesto por esta empresa tenía poca experiencia y capacidad limitada para hacer cumplir con los cronogramas de trabajo y las especificaciones técnicas por parte de los contratistas.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	13	¿En qué medida problemas con los procesos de adjudicación de bienes y servicios en el marco de los esquemas de licitación por parte de los proponentes u organismos de control pudieron haber afectado negativamente el desarrollo del proyecto?	4

No hay indicios de que haya habido problemas con los procesos de adjudicación de bienes y servicios.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	14	¿En qué medida las capacidades técnicas de los contratistas pudieron haber impactado negativamente la implementación de la operación?	2

Según lo reportado, los contratistas incumplieron los cronogramas de obra aprobados y desatendieron las condiciones de los trabajadores.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Efectividad	15	¿En qué medida las capacidades técnicas de la unidad ejecutora (UE) impactaron negativamente la implementación de la operación?	4

El ENDE demostró durante la ejecución del proyecto conocimiento, organización y experiencia. Cumplió con todo lo establecido en el contrato y ejecutó el proyecto con éxito. Realizó un seguimiento constante y aplicó medidas correctivas para mitigar las demoras e incumplimientos por parte de los contratistas.

Eficiencia

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Eficiencia	16	¿En qué medida los productos derivados de la implementación del programa cumplieron con los plazos y el presupuesto previsto?	2

El proyecto se desarrolló exitosamente, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos en las especificaciones técnicas y los contratos de obra. Sin embargo, el plazo inicial de cinco años se extendió a seis años y medio (30% más) principalmente porque fue necesario corregir algunos estudios de ingeniería durante la ejecución del proyecto, y en menor medida por las demoras de los contratistas al inicio del Proyecto.

La contratación de estos nuevos diseños y los cambios que implicaron en los proyectos incrementaron los costos y plazos, y requirieron una reprogramación de la ejecución. No hubo cambios en los precios unitarios de los contratos, sino que se reajustaron algunos ítems para contemplar las condiciones geológicas y topográficas de la zona, y se incluyeron nuevos ítems que se necesitaban para concluir exitosamente las obras. En términos presupuestarios, los cambios en el diseño requirieron un aumento del 17% en el presupuesto total del proyecto con respecto al valor inicial.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Eficiencia	17	¿Se realizaron ajustes en el plan de ejecución original para favorecer la eficiencia en la implementación de la operación?	3

Estos cambios no se realizaron con el propósito principal de mejorar la eficiencia del proyecto, sino más bien como adaptaciones necesarias debido a condiciones geológicas y topográficas inesperadas en la zona que no se habían tenido en cuenta en los estudios de ingeniería. Algunos de estos rediseños resultaron en mejoras en la eficiencia, aunque no fueron el objetivo principal. Por ejemplo, la reubicación de la tubería forzada y la casa de máquinas en el Proyecto Hidroeléctrico San José 2 permitió mejorar la estabilidad técnica y reducir los costos en las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

En la documentación, se menciona un cambio en el diseño del embalse de Aguas Claras, propuesto por el equipo de supervisión, que conllevó a una reducción en los costos y a una mayor facilidad de construcción. En este caso, la empresa CORANI instruyó al supervisor a

proceder con la elaboración del nuevo diseño, y como resultado, los trabajos en esta obra se detuvieron de mutuo acuerdo con el contratista."

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Eficiencia	18	Indicador de costos administrativos asociados al otorgamiento de dispensas ²	1

En el marco de la operación, el organismo ejecutor solicitó 18 dispensas.

Sostenibilidad esperada

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Sostenibilidad esperada	19	¿En qué medida las acciones de mantenimiento previstas se espera que garanticen la sostenibilidad de las obras/productos o servicios derivados de la operación?	4

La Empresa Eléctrica CORANI S.A., quien será la encargada de la operación y mantenimiento de las obras, ha puesto en marcha y ejecutado los proyectos de las centrales hidroeléctricas de Corani y de Santa Isabel, similares al Proyecto Hidroeléctrico San José. Esto le ha otorgado una amplia experiencia de más de 20 años en la ejecución, operación y manejo de este tipo de proyectos. La confiabilidad y la experiencia en la operación y mantenimiento de estos sistemas hacen que esta tercera etapa de San José adquiera un nivel de confiabilidad equiparable al de las dos etapas anteriores.

Adicionalmente, vale la pena resaltar que los componentes del proyecto fueron diseñados de manera tal de facilitar la sostenibilidad de la operación en el largo plazo y reducir los costos de mantenimiento a través de criterios robustos de diseño que minimizan la utilización de equipos mecánicos. Las casas de máquinas construidas incluyen talleres de mantenimiento.

El único potencial inconveniente que se resalta está asociado al equipo electromecánico y eléctrico de las centrales. Estos equipos fueron importados desde China por lo cual en caso de presentar alguna falla los repuestos deben ser importados. La demora en la importación puede generar problemas en el suministro de energía.

² Los rangos de evaluación utilizados para valorar el número de dispensas requeridas en una operación se definieron a partir de un análisis histórico sobre el portafolio de operaciones de financiamiento de CAF tanto soberanas como no soberanas. La información utilizada permitió identificar la totalidad de dispensas por operación, así como obtener medidas promedio de dispensas en función a características de las operaciones tales como país, tipo de riesgo y tipo de instrumento. Los rangos de evaluación fueron construidos a partir de determinados percentiles dentro de la distribución histórica de dispensas.

PROYECTO HIDROELÉCTRICO SAN JOSÉ

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Sostenibilidad esperada	20	¿En qué medida las actividades y componentes de la operación contemplan los recursos humanos y financieros necesarios para la sostenibilidad de las obras/productos o servicios derivados de la operación?	3

Desde el punto de vista institucional, el personal técnico-gerencial de CORANI tiene un promedio mayor a 20 años de experiencia en la operación de centrales hidroeléctricas. Este personal estará reforzado por un incremento de la plantilla para la operación y mantenimiento, transfiriendo parte de la experiencia técnica y profesional que posee la institución, esperando que se produzca la respectiva retroalimentación de una nueva generación de profesionales, garantizando en forma conjunta que la dirección, ejecución e implementación del Proyecto sea de la mejor calidad posible. La combinación de experiencia técnica de profesionales que ya han trabajado en proyectos similares con el aporte de nuevas herramientas y tecnologías de los jóvenes profesionales que formarán parte del equipo de CORANI, garantiza un trabajo de calidad en cuanto a su implementación, supervisión y sostenibilidad en el largo plazo.

Desde el punto de vista técnico, de acuerdo con los estudios hidráulicos e hidrológicos realizados por consultores externos y validados por CORANI durante la etapa de diseño del Proyecto, los caudales turbinados y la incorporación de reservas de agua adicionales a través de un nuevo embalse en el Proyecto, garantiza la operatividad y funcionamiento de los tres esquemas de aprovechamiento hidroeléctrico del complejo Corani – Santa Isabel – San José en el largo plazo. Es importante aclarar que este Proyecto, ubicado aguas abajo de las centrales hidroeléctricas de Corani y Santa Isabel, no afecta en ningún sentido a la operación y funcionamiento de estas dos generadoras. Por el contrario, el Proyecto Hidroeléctrico San José reutiliza los recursos de agua que actualmente son liberados a su cuenca natural después de su aprovechamiento en las centrales de Corani y Santa Isabel.

Desde el punto de vista financiero, según lo que se discute en los documentos de diseño de la operación, las tarifas que se aplican en las diferentes empresas de distribución que operan en el SIN no llegan a cubrir los costos asociados a la generación de la energía eléctrica. Estas diferencias se acumulan en lo que se conocen como fondos de estabilización. En tanto haya recursos para cubrir los fondos de estabilización, la sostenibilidad de la actividad de generación está garantizada. Sin embargo, si hay escasez de recursos, será necesario aplicar incrementos tarifarios.

Criterio	N° pregunta	Pregunta	Puntaje
Sostenibilidad esperada	21	Valore en qué medida se extrajeron lecciones aprendidas con la finalidad de emitir recomendaciones para futuros proyectos	4

Se identificaron lecciones aprendidas que serán valiosas para operaciones similares tanto en Bolivia como en otros países de América Latina y el Caribe.

- **Gestión social:** se reportaron bloqueos y paros por reclamos de dirigentes sociales y comunarios de la zona. Es fundamental realizar una gestión social preventiva con una comunicación activa y transparente entre los dirigentes y equipo de trabajo del proyecto.
- **Estudios de ingeniería:** Sería crucial fortalecer la calidad de los estudios de diseño final de las obras y actualizarlos antes de la licitación de las obras.

- **Personal asignado al proyecto.** Parte del personal asignado al proyecto tenía contratos por plazos determinados que no siempre coincidía con el plazo de ejecución del proyecto. Esto ocasionó la salida de algunos miembros del equipo antes de lo planificado y, por ende, pérdida de conocimiento que afectó el desarrollo normal de las actividades. Sería útil fortalecer la documentación de información durante el proyecto e incentivar que todos los miembros del equipo tengan un conocimiento mínimo del proyecto en su conjunto.
- **Supervisión:** Para evitar problemas de coordinación entre los contratistas y la empresa encargada de la supervisión, sería recomendable mejorar los pliegos para la contratación de la supervisión y empoderar al equipo.
- **Repuestos de los equipos adquiridos.** Sería recomendable gestionar un monto de reserva en los contratos de suministro de equipo destinado a la compra de repuestos básicos y necesarios en caso de presentar falla.
- **Entrega de información oportuna a los interesados.** En las etapas finales del proyecto, hubo quejas por parte de las comunidades ya que veían que se estaba por concluir el proyecto y todavía tenían algunas necesidades insatisfechas. Sería necesario reforzar la entrega de información oportuna a los interesados.
- **Seguimiento del cumplimiento del cronograma en etapas iniciales.** El cronograma sufrió retrasos en las etapas iniciales que implicaron esfuerzos adicionales sobre las fases finales del proyecto. Podría ser útil incluir hitos tempranos de control.

ANEXO

A1. Abreviaturas y acrónimos

Siglas	Descripción
CAF	Corporación Andina De Fomento
CDM	Condiciones de Desempeño Mínimos
CORANI	Empresa Eléctrica Corani, S.A.
ENDE	Empresa Nacional de Electricidad
POES	Plan Óptimo de Expansión del Sistema Interconectado Nacional
PPI	Proyecto y Programa de Inversión
SIN	Sistema Interconectado Nacional
UECH	Unidad Ejecutora de Centrales Hidroeléctricas

A2. Metodología de evaluación

Cada operación se evalúa a partir de un instrumento constituido por un conjunto de 21 preguntas diseñadas que abordan las siguientes cuatro dimensiones:

Pertinencia: evalúa el grado en que el diseño de la operación responde a las necesidades de la población objetivo, la claridad de sus objetivos y actividades, y la coherencia entre las actividades y los objetivos planteados bajo una lógica causal.

Efectividad: valora el grado en el que la intervención ha logrado, o se espera que logre, sus actividades, objetivos y resultados. Adicionalmente, valora distintos aspectos que pudieron haber afectado la ejecución de la operación.

Eficiencia: evalúa en qué medida los productos logrados cumplieron con los plazos y los costos establecidos durante el diseño de la operación.

Sostenibilidad esperada: valora en qué medida están dadas las condiciones para los resultados alcanzados se mantengan en el tiempo.

Para cada pregunta, se asigna un puntaje en una escala del 1 al 4. El puntaje final para cada criterio se calcula como un promedio simple de los puntajes de las preguntas individuales que conforman cada criterio. El puntaje final de la operación se calcula a partir de un promedio simple del puntaje obtenido en cada criterio. En la Tabla A1 se describen los rangos de evaluación y las categorías de valoración, que aplican para cada criterio y también para la operación en su conjunto.

Tabla A1. Escala de valoración

Límite inferior	Límite superior	Valoración
1	2	Baja
2,01	3	Media
3,01	3,59	Alta
3,6	4	Muy alta

Las dimensiones de evaluación y la metodología están alineados a los [criterios para una mejor evaluación establecidos por la OCDE](#) y los [Estándares de Buenas Prácticas para la Evaluación de Operaciones del Sector Público](#) del Evaluation Cooperation Group (ECG).

Para más información sobre la metodología y otras evaluaciones, consultar [Gestión de Impacto \(caf.com\)](#)