

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 1 de 32
---	--	---

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

I. CONSIDERACIONES

1 ANTECEDENTES

El Estado Plurinacional de Bolivia, a través de Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB), ejecuta el Proyecto Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni, el cual contempla la implementación de infraestructura industrial, tecnológica y científica orientada al aprovechamiento integral de los recursos evaporíticos del Salar de Uyuni, a través de la producción principalmente de cloruro de potasio y carbonato de litio.

El proyecto incorpora diversas unidades productivas interrelacionadas, entre las que se encuentran plantas industriales (productora de sales, cloruro de potasio y carbonato de litio), planta de tratamiento de aguas, y unidades auxiliares como sistemas de almacenamiento de GLP y de suministro de energía eléctrica, entre otros, configurando un sistema integrado orientado a la industrialización de los recursos evaporíticos, localizados en el Complejo Industrial de Llupi, en el Salar de Uyuni del departamento de Potosí.

Se ha identificado la necesidad crítica de realizar un diagnóstico especializado de carácter tecno-económico, ambiental y social, centrado en el desempeño operativo real de las plantas industriales y sus unidades auxiliares. Este diagnóstico prioriza la validación del funcionamiento efectivo de la infraestructura instalada, evaluando la incidencia de las reingenierías ejecutadas y la integración de módulos adicionales de procesamiento sobre la estabilidad del sistema. Asimismo, el diagnóstico se enfocará en determinar cómo las dificultades operativas de equipos críticos han condicionado la capacidad de producción y la continuidad técnica de las plantas frente a los parámetros de diseño estipulados inicialmente.

Considerando la magnitud de las inversiones realizadas, la complejidad de los procesos industriales implementados, las modificaciones introducidas durante la ejecución de los distintos componentes del proyecto, así como la necesidad de contar con información técnica confiable y actualizada para la toma de decisiones estratégicas, se identifica la necesidad de contratar una auditoría técnica de diagnóstico que permita evaluar de manera integral el estado actual del proyecto y sus principales componentes.

2 OBJETIVO

El objetivo de la auditoría de diagnóstico tecno-económica, ambiental y social es evaluar de manera independiente y sistemática, (i) el estado actual operativo y de la infraestructura industrial correspondiente al Proyecto Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni y, (ii) el cumplimiento de normativa A&S nacional e internacional del proyecto.

El proyecto fue ejecutado por la Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) en el Salar de Uyuni, que dentro de sus diferentes fases comprendió la construcción de plantas industriales (productora de sales, cloruro de potasio y carbonato de litio), planta de tratamiento de aguas, y unidades auxiliares como sistemas de almacenamiento de GLP y de suministro de energía eléctrica, entre otros, que comprenden el Complejo Industrial de Llupi en su integridad, el cual

	OBJETO: “SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNO-ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 2 de 32
---	--	---

a su vez estuvo acompañado de diferentes estudios de evaluación ambiental que permitieron que pueda otorgarse la licencia ambiental correspondiente.

Esta auditoría comprende la revisión integral de las unidades previamente citadas, y que conforman el complejo industrial de Llipi, con el propósito de determinar el estado técnico-operativo de los equipos e instalaciones, evaluar el desempeño real de los procesos industriales y su correspondencia con las condiciones reales de operación y características de la salmuera, además del cumplimiento de la legislación, estándares, y requisitos ambientales y sociales.

Asimismo, la auditoría permitirá contar con información tecno-económica confiable que respalde la toma de decisiones estratégicas orientadas al fortalecimiento de la gestión operativa y la optimización del proceso de industrialización del litio y los recursos evaporíticos, la evaluación de escenarios de sostenibilidad operativa, económica y comercial del complejo, y la identificación de requerimientos de inversión y modernización tecnológica, permitiendo que el desarrollo del proyecto se alinee con los estándares internacionales de gestión ambiental, compromiso social y gobernanza (ESG).

En materia A&S, la auditoría permitirá:

- Verificar el cumplimiento de las actividades implementadas en el marco del proyecto con las leyes y regulaciones ambientales y sociales nacionales, así como con los requisitos y estándares internacionales A&S, para planificar la gestión de los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales que deriven de la implementación de las actividades del proyecto.
- De manera específica, verificar el cumplimiento de la realización de las evaluaciones A&S (por ejemplo: estudios hidrogeológicos) y la consulta de las partes interesadas. Toda verificación que implique interacción con comunidades indígenas u otros actores locales deberá realizarse bajo estricta coordinación y acompañamiento de YLB.
- Verificar la aplicación de medidas de prevención, mitigación y el monitoreo socio-ambiental.
- Planificar la gestión de los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales que deriven de la implementación de las actividades del proyecto.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la conformidad de las instalaciones y el montaje respecto a estándares de calidad internacionales y criterios de desempeño previstos.
- Evaluar el proceso de puesta en marcha y operación inicial desde una perspectiva técnica-funcional, verificando la suficiencia de las pruebas realizadas y su alineación con los parámetros de diseño industrial y condiciones reales de operación, además de la adecuación de los parámetros de diseño frente a las características reales de la salmuera y su impacto sobre el desempeño operativo del complejo.
- Verificar el desempeño operativo real y el balance de masa de las unidades productivas (Producción de sales, Cloruro de Potasio, Carbonato de Litio y Tratamiento de Agua), considerando la eficiencia del sistema, cumplimiento de la capacidad de diseño, y producción actual.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNO-ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 3 de 32
---	--	---

- Diagnosticar el estado técnico y las condiciones de funcionamiento de equipos críticos, evaluando el impacto de cualquier falla en la continuidad operativa y sostenibilidad del proceso productivo.
- Identificar brechas y riesgos técnicos que puedan comprometer la sostenibilidad operativa y la viabilidad tecno-económica y comercial del complejo a corto y largo plazo.
- Determinar el grado de conformidad del proyecto con las leyes y regulaciones ambientales y sociales nacionales, así como con los requisitos y estándares A&S internacionales e identificar las brechas.
- Formular recomendaciones y proponer acciones correctivas y preventivas para abordar las discrepancias observadas con respecto a los requisitos ambientales y sociales bajo estándares internacionales, para apoyar a YLB en la mejora de su desempeño ambiental y social.
- Brindar orientación operativa sobre la implementación de las medidas de mitigación y las acciones correctivas propuestas, incluyendo, la elaboración de términos de referencia para estudios / apoyos específicos, identificar la responsabilidad de la implementación y el monitoreo de cada acción, el presupuesto (costos estimados) y el cronograma (identificación de acciones prioritarias).
- Emitir recomendaciones estratégicas y propuestas de optimización orientadas a fortalecer la gestión operativa, y la competitividad del proceso de industrialización del litio y los recursos evaporíticos, incluyendo escenarios de optimización operativa y tecnológica, identificación preliminar de requerimientos de inversión y condiciones necesarias para mejorar la sostenibilidad económica del complejo, bajo un enfoque alineado a estándares internacionales de gestión ambiental, compromiso social y gobernanza.
- Formular y proponer acciones correctivas y preventivas para fortalecer el desempeño ambiental y social de YLB, en cumplimiento de requisitos internacionales, brindando orientación operativa sobre la implementación de las medidas de mitigación y las acciones correctivas propuestas.
- Fortalecer la gestión social del proyecto mediante la incorporación de acciones correctivas y preventivas que incluyan indicadores de desempeño social verificables, mecanismos de seguimiento territorial y criterios de priorización de riesgos sociales asociados al relacionamiento comunitario, percepción pública, empleabilidad local y sostenibilidad social del proyecto.
- Brindar orientación operativa sobre la implementación de las medidas de mitigación A&S y las acciones correctivas propuestas, incluyendo, la elaboración de términos de referencia para estudios / apoyos específicos, identificar la responsabilidad de la implementación y el monitoreo de cada acción, el presupuesto (costos estimados) y el cronograma (identificación de acciones prioritarias).

4 ALCANCE

La auditoría de diagnóstico tecno-económico, ambiental y social comprende la evaluación sistemática del estado de implementación, ejecución, montaje, puesta en marcha, y desempeño operativo de los componentes industriales del Proyecto Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni, ejecutado por YLB en el Salar de Uyuni, en el Complejo industrial de Llipi, además del cumplimiento de legislación y normativa A&S del proyecto.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 4 de 32
---	--	---

La evaluación abarcará el análisis tecno-económico, ambiental y social del proyecto en cuestión, incluyendo la verificación de la correspondencia entre:

- **Ingeniería del proyecto.** Se evaluará la consistencia técnica de la ingeniería desarrollada en el marco del Proyecto Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni, verificando su correspondencia con la configuración actual de la infraestructura implementada, los criterios de diseño adoptados, los parámetros operativos previstos, así como la adecuación de los criterios de diseño frente a las características reales de la salmuera y las condiciones operativas observadas en el complejo industrial, y las condiciones reales de funcionamiento de las unidades industriales y auxiliares, así como la trazabilidad de las modificaciones introducidas durante las distintas etapas del desarrollo del proyecto.
- **Condiciones reales de operación.** Se analizarán las condiciones reales de operación de las unidades industriales y unidades auxiliares que conforman el Complejo Industrial de Llapi, considerando la estabilidad de los procesos productivos, la continuidad operativa, la sostenibilidad tecno-económica de la operación, la disponibilidad de materia prima e insumos estratégicos, así como la correspondencia entre las condiciones actuales de funcionamiento y los parámetros operativos establecidos en la ingeniería del proyecto. Asimismo, se evaluará la brecha entre capacidad nominal, desempeño operativo real y sostenibilidad económica de las operaciones.
- **Desempeño operativo de equipos e instalaciones.** Se evaluará el desempeño operativo de los equipos principales y auxiliares, sistemas electromecánicos e instalaciones industriales, verificando su confiabilidad operativa, su comportamiento en condiciones reales de funcionamiento y su correspondencia con los parámetros de diseño previstos, incluyendo la identificación de equipos con limitaciones operativas, fallas recurrentes o requerimientos de intervención técnica.
- **Cumplimiento de legislación y normativa A&S.** Se ejecutará mediante un enfoque integral que iniciará con una fase de análisis documental, seguida de la planificación estratégica de actividades y la aplicación de cuestionarios conforme a los estándares internacionales. Posteriormente, se desarrollará una misión in situ que contemplará visitas técnicas y la revisión de registros operativos. Las entrevistas con actores clave en el área de influencia se realizarán única y exclusivamente con la autorización previa y el acompañamiento presencial del personal designado por YLB.
- **Evaluación cualitativa del contexto social y territorial del proyecto.** Incluirá el análisis de la percepción comunitaria, actores clave e identificación de potenciales focos de conflictividad, basándose principalmente en información secundaria y registros de YLB, quedando prohibido el levantamiento de información primaria en campo sin el aval expreso de la institución.
- **Propuesta de Optimización y Sostenibilidad Operativa.** Se formulará una hoja de ruta técnica basada en los hallazgos del diagnóstico, que incluya propuestas de adecuación para las unidades industriales y auxiliares de acuerdo con el estado técnico-operativo de los equipos e instalaciones, y un plan de cumplimiento ambiental y social. Este punto abarcará la recomendación de ajustes en los protocolos de mantenimiento, la identificación de actualizaciones tecnológicas necesarias para mitigar los problemas operativos identificados, priorizando la operación económicamente sostenible de la planta y considerando la eficiencia en el uso de recurso hídricos, la reducción de la huella de carbono, y el cuidado del medio ambiente, además de emitir una propuesta de soluciones de ingeniería para subsanar limitaciones operativas en equipos críticos, que garantice que la infraestructura alcance los niveles de eficiencia previstos y asegure la continuidad del

	OBJETO: “SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 5 de 32
---	--	---

proceso productivo bajo estándares de seguridad y sostenibilidad técnica a largo plazo, mediante una gestión transparente, ética y alineada con marcos normativos de control y relacionamiento comunitario. Es necesario indicar que la propuesta incluirá un cronograma y un presupuesto indicativo.

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Se establece que el alcance del servicio De Auditoria Técnica De Diagnóstico – Proyecto De Desarrollo Integral De La Salmuera De Uyuni, comprenderá de manera específica a las siguientes unidades operativas y auxiliares:

- **Planta Productora de Sales**

- Verificación del estado físico de la geomembrana HDPE y geotextil, con énfasis en la detección de filtraciones que afecten el balance hídrico.
- Evaluación del balance de masa y energía para verificar si la tasa de evaporación real coincide con el diseño para la obtención de materia prima (sulfato de litio, silvinita y mixta A).
- Evaluación de la adecuación de las condiciones reales de evaporación y composición de salmuera frente a las hipótesis de diseño originalmente consideradas.
- Verificación del estado de los pozos de extracción de salmuera y agua.
- Evaluación de la materia prima proporcionada por los pozos productores y la destinada a las plantas industriales.
- Verificación de la confiabilidad de los sistemas de transporte de salmueras desde pozo a la planta productora de sales y entre piscinas de evaporación.
- Identificación de oportunidades de mejora operativa orientadas a fortalecer la estabilidad del sistema y optimizar la recuperación de recursos evaporíticos.
- Verificación de los residuos y corrientes secundarias generadas, evaluación de posibilidades de mejora de recuperación de litio y análisis preliminar de potenciales opciones de valorización o aprovechamiento de residuos.

- **Planta Industrial de Carbonato de Litio**

- Identificación y verificación de equipos críticos con fallas prematuras, limitaciones operativas, o condiciones fuera de diseño, como ser reactores, calderos, chillers, compresores y sistemas eléctricos, entre otros.
- Análisis de la brecha entre la capacidad nominal de la planta y la producción real alcanzada.
- Análisis de las paradas operativas no programadas y cuellos de botella que afecten la continuidad operativa.
- Evaluación del balance de masa y energía de la planta.
- Identificación de residuos y corrientes secundarias generadas, para su manejo e identificación de potenciales oportunidades de valorización.
- Evaluación de oportunidades de optimización operativa y mantenimiento, orientadas a mejorar la estabilidad del proceso, reducir costos operativos y fortalecer la confiabilidad de los equipos críticos.
- Evaluación preliminar de las condiciones técnicas, operativas y económicas necesarias para alcanzar una operación sostenible de la planta.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 6 de 32
---	---	---

- **Planta Industrial de Cloruro de Potasio**

- Evaluación del estado de estructuras y equipos principales como: cristalizadores, centrífugas, secadores, equipos auxiliares, entre otros.
- Evaluación de la correspondencia entre las condiciones reales de operación, balances de masa y energía y los parámetros considerados en el diseño original.
- Evaluación del balance de masa y energía.
- Identificación de residuos y corrientes secundarias generadas, para su manejo e identificación de potenciales oportunidades de valorización.
- Análisis de las paradas operativas no programadas y cuellos de botella que afecten la continuidad operativa.
- Evaluación de oportunidades de mejora operativa y mantenimiento para incrementar la confiabilidad de los equipos y optimizar la sostenibilidad tecno-económica de la operación.

- **Planta de Tratamiento de Agua.**

- Evaluación de la materia prima suministrada por los pozos, para verificar la compatibilidad con el diseño de la planta.
- Análisis del funcionamiento y mantenimiento de equipos críticos como: membranas de ósmosis inversa, filtros strainers, bombas, sistema eléctrico, entre otros.
- Evaluación del balance de masa y energía y los parámetros considerados en el diseño original
- Evaluación de oportunidades de optimización operativa y de mantenimiento orientadas a mejorar la eficiencia del sistema, reducir costos operativos y prolongar la vida útil de los equipos críticos.
- Evaluación del estado de las redes de transporte y tanques de almacenamiento
- Verificación del adecuado funcionamiento del sistema SCADA.

- **Sistema de Almacenamiento de GLP**

- Verificación de la adecuación del sistema a las normas de seguridad para almacenamiento de combustibles líquidos y gaseosos.
- Verificación de pruebas hidrostáticas, control de válvulas de seguridad, sistemas de alivio de presión y monitoreo de fugas
- Evaluación de la autonomía del sistema de GLP para garantizar el funcionamiento ininterrumpido de los procesos productivos.
- Evaluación de oportunidades de optimización del consumo de GLP y de la eficiencia operativa del sistema, con el objetivo de reducir costos operativos y fortalecer la sostenibilidad económica de la operación.

- **Sistema de Distribución de Energía Eléctrica**

- Análisis de armónico y de factor de potencia que puedan afectar la vida útil de los equipos eléctricos en las plantas.
- Inspección del estado de tendidos eléctricos y sistemas de puesta a tierra en áreas de alta salinidad.

 YLB Yacimientos de Litio Bolivianos CORPORACIÓN	OBJETO: “SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNO- ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 7 de 32
---	---	--

Asimismo, el análisis técnico podrá incluir una evaluación preliminar de requerimientos de modernización tecnológica e inversiones prioritarias necesarias para fortalecer la sostenibilidad operativa y económica del complejo industrial.

Nota. Cabe precisar que el alcance del servicio de auditoría tiene un carácter enunciativo y no limitativo, en consecuencia, el equipo auditor especializado queda plenamente facultado para ampliar el análisis hacia cualquier otra unidad, sistema, proceso o registro documental que se considere pertinente durante el desarrollo de las actividades de campo.

4.2 CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

El componente ambiental y social de la Auditoría de Diagnóstico Tecno-económico, Ambiental y Social del Proyecto Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni comprenderá la evaluación del grado de cumplimiento del proyecto respecto a la normativa ambiental y social vigente, así como la verificación de la implementación y desempeño de los instrumentos de gestión ambiental y social aplicables. En este marco, la evaluación comprenderá:

- **Preparación de la auditoría y análisis documental:** revisión de la información y documentación A&S disponible, incluyendo la revisión del sistema de gestión A&S del Complejo Industrial de Llapi (política A&S, organización, funciones y responsabilidades, certificación ISO, informe de auditoría interna, informe de revisión de la gestión, etc.), autorización ambiental, documentos de evaluación A&S (evaluación de impacto ambiental y social, plan de gestión ambiental y social, plan de acción de reasentamiento, etc.), registros A&S (resultados de monitoreo, registros de incidentes ambientales, informes de reuniones, etc.), análisis de riesgo reputacional a través de la información A&S transmitida por los medios de comunicación, la prensa o internet (accidentes, quejas, eventos o incumplimientos relacionados con aspectos A&S, etc.), etc.
- **Elaboración de un cuestionario de auditoría** que detalle los criterios de auditoría y **un plan de auditoría** que detalle todas las actividades que se realizarán (fechas, lugares, sitios y actividades, personas a reunirse, herramientas y documentos de trabajo utilizados, idioma de trabajo, formato del informe, cronograma de informes, etc.).
- **Realización de la misión de auditoría en los diferentes sitios y actividades, en conjunto con las visitas técnicas:**
 - Análisis de la documentación complementaria disponible en los sitios (paneles de control, registros de quejas, registro de residuos, resultados del monitoreo de riesgos ambientales y sociales, etc.),
 - Revisión de licencias ambientales, estudios de evaluación ambiental y social, planes de gestión ambiental y social, registros de monitoreo, reportes de cumplimiento, auditorías previas, y documentación del sistema de gestión ambiental y social;
 - Verificación del cumplimiento de compromisos ambientales establecidos en instrumentos regulatorios aprobados;
 - Evaluación del desempeño de la gestión ambiental, social, de seguridad industrial y relacionamiento comunitario;
 - Evaluación del relacionamiento comunitario, por intermedio de YLB antes de realizar cualquier acción, incluyendo análisis de mecanismos de diálogo, frecuencia de interacción

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 8 de 32
---	--	---

con comunidades, gestión de compromisos sociales, mecanismos de resolución de controversias, percepción de legitimidad institucional y procesos de comunicación territorial.

- Análisis del cumplimiento de la legislación ambiental y social nacional, normativa sectorial aplicable y convenios internacionales ratificados por el Estado Plurinacional de Bolivia, particularmente los convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
 - Reuniones o entrevistas con representantes de YLB. En el caso de informantes clave externos (representantes de la sociedad civil, comunidades indígenas, campesinas, directores de reservas/parques), la consultora no podrá establecer contacto directo ni autónomo; toda interacción será planificada, gestionada, autorizada y acompañada presencialmente por la unidad de relacionamiento comunitario de YLB.
 - Observaciones in situ durante las visitas a los sitios.
- **Redacción del informe que presentara los resultados de la auditoría:** resultados detallados del análisis con respecto a todos los requisitos ambientales y sociales.
 - **Redacción de las conclusiones de la auditoría:** basadas en los resultados, estas conclusiones tienen como objetivo restablecer la percepción global de la conformidad del proyecto con los requisitos ambientales y sociales.
 - **Formulación de recomendaciones mediante la elaboración de un Plan de Cumplimiento Ambiental y Social.** Dicho plan tendrá recomendaciones operativas, con el mejor nivel de detalle posible (responsabilidad, monitoreo, costos, cronograma) y tendrá que ser coherente con la hoja de ruta técnica.
 - En caso de ser necesario de conducir estudios / apoyos específicos, el consultor **elaborará los términos de referencia correspondientes.**

II. CONDICIONES TÉCNICAS

5 LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN DISPONIBLE

La documentación técnica, administrativa y contractual generada durante la ejecución del proyecto se encuentra disponible in situ, así como en los archivos institucionales de la empresa, en formato físico y digital, y constituyen el insumo base para el desarrollo de la auditoría. Entre la documentación relevante se incluye:

- Documentación de convocatoria del proceso de contratación.
- Especificaciones técnicas contractuales.
- Informes de evaluación técnica y administrativa del proceso de selección.
- Contrato suscrito y sus documentos complementarios.
- Informes de recepción provisional y definitiva.
- Informes de supervisión de obra.
- Planillas de avance físico-financiero.
- Informaciones de puesta en marcha y pruebas operativas

	OBJETO: “SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 9 de 32
---	---	--

- Informes y registros de operación y mantenimiento.
- Informes de costos operativos y de mantenimiento
- Resultados de análisis químico de laboratorio, y caracterización de salmueras, cristales y residuos, de cada etapa de los procesos.
- Licencias y Permisos ambientales
- Plan de manejo ambiental y social

Nota: En caso de que durante el desarrollo de la auditoría se identifique la necesidad de información técnica, operativa, económica o documental adicional relevante para el cumplimiento de los objetivos del servicio, esta podrá ser solicitada por el equipo auditor a YLB, siempre que la información sea de dominio de YLB.

Con el propósito de que las empresas interesadas puedan dimensionar adecuadamente el alcance, complejidad y características del servicio requerido, en el Anexo 1 Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) pone a disposición información descriptiva técnica, administrativa, operativa, ambiental y contractual de carácter referencial relacionada con el Proyecto de Desarrollo Integral de la Salmuera de Uyuni. Esta información permitirá a los proponentes elaborar sus propuestas técnicas y económicas sobre una base informada. No obstante, la documentación considerada estratégica, reservada o confidencial será proporcionada únicamente a la empresa adjudicada a través de la AFD de acuerdo con las políticas institucionales vigentes.

Categoría	Información referencial disponible para la empresa seleccionada
Antecedentes del proyecto	Descripción general del Proyecto de Desarrollo Integral de la Salmuera de Uyuni, objetivos, alcance, ubicación y estado actual de las instalaciones.
Ingeniería y diseño	Información general de diseño, diagramas de proceso, capacidades nominales de las plantas y documentación técnica no confidencial.
Planta Industrial de Carbonato de Litio	Información general del proceso, capacidad de diseño y principales equipos.
Planta Industrial de Cloruro de Potasio	Información general del proceso, capacidad de diseño, y principales equipos.
Planta Productora de Sales y Piscinas de Evaporación	Información general de la infraestructura, capacidad de operación y antecedentes técnicos de las piscinas.
Planta de Tratamiento de Agua	Descripción general del sistema de tratamiento, capacidad instalada y función dentro del complejo industrial.
Unidades auxiliares	Información general de los sistemas de energía eléctrica y GLP.
Información ambiental y social	Licencias ambientales, instrumentos de gestión ambiental y social, así como antecedentes de cumplimiento aplicables al alcance de la auditoría.

Nota: La información detallada, estratégica, reservada o confidencial, incluyendo documentación técnica de detalle, información financiera sensible, bases de datos operativas, propiedad intelectual, resultados de laboratorio, información comercial y otros antecedentes de carácter restringido, será puesta a

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 10 de 32
---	---	--

disposición únicamente de la empresa adjudicada a través de la AFD en el marco del acuerdo de confidencialidad correspondiente.

6 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La auditoría se desarrollará mediante un enfoque mixto que combina el análisis documental con una fuerte presencia de inspección directa en planta, orientada a la evaluación técnico económica, ambiental y social del Complejo Industrial de Llipi. La metodología contempla los siguientes ejes de ejecución:

- **Inspección y Relevamiento Técnico In Situ.** Realización de visitas de campo exhaustivas al Complejo Industrial de Llipi para verificar físicamente el montaje de equipos críticos, la disposición de las unidades auxiliares y la integridad de las obras.
La metodología de evaluación y el número de visitas técnicas al complejo industrial podrán ajustarse en función de los hallazgos preliminares y de las necesidades identificadas durante el desarrollo de la auditoría, con el fin de garantizar una evaluación adecuada de las condiciones reales de operación.
- **Análisis de Correspondencia.** Comparación directa en planta de la ingeniería de detalle aprobada, con la ejecución material, identificando de manera presencial cualquier desviación, modificación o reingeniería no documentada. Asimismo, se evaluará la adecuación de los parámetros de diseño frente a las condiciones reales de operación y características de la salmuera.
- **Diagnóstico de Estado y Preservación de Activos.** Evaluación física del estado de conservación de la maquinaria y sistemas instrumentales, con especial énfasis en equipos que presentan fallas recurrentes o que permanecen fuera de operación. incluyendo entrevistas semiestructuradas, mapeo de actores, análisis de percepción social, revisión de mecanismos de atención de reclamos y evaluación de riesgos reputacionales y aceptación, confianza y legitimidad que las comunidades y organizaciones sociales tiene en relación a YLB
- **Monitoreo de Variables Operativas y Balances.** Seguimiento in situ de los parámetros de operación en tiempo real para validar la consistencia de los balances de masa y energía frente a los datos reportados en los sistemas de control. El análisis incluirá la evaluación de la estabilidad operativa y de factores que impacten la sostenibilidad técnica y económica de la operación.
- **Auditoría de Protocolos y Pruebas de Rendimiento.** Verificación presencial de la ejecución de pruebas de desempeño (Performance Testing), y protocolos de puesta en marcha, asegurando que las condiciones de prueba reflejen la capacidad real de diseño de las plantas.
- **Entrevistas Técnicas y Diagnóstico de Fallas.** Sesiones de trabajo directo con el personal de operación y mantenimiento en las unidades productivas para identificar cuellos de botella técnicos, limitaciones de infraestructura y causas raíz de paradas no programadas, asimismo, se identificarán oportunidades de mejora operativa, optimización de mantenimiento y fortalecimiento de la confiabilidad de los equipos críticos.
- **Análisis de Gabinete y Verificación Documental.** Revisión de la documentación contractual, especificaciones técnicas de equipos y manuales de operación para sustentar los hallazgos técnicos detectados durante el trabajo de campo.
- **Identificación y Categorización de Desviaciones.** Clasificación técnica de las brechas detectadas respecto a los parámetros de diseño industrial, determinando su impacto en la eficiencia de recuperación y la sostenibilidad del complejo, evaluando el impacto de dichas brechas sobre los costos operativos y la sostenibilidad económica de la operación.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 11 de 32
---	--	--

- **Formulación de Propuestas de Optimización y Hoja de Ruta Técnica.** Basándose en los resultados de la inspección de campo y el análisis de desempeño, se desarrollará un plan de intervenciones técnicas orientadas a corregir las desviaciones detectadas. Este punto incluye la propuesta de soluciones de ingeniería para subsanar cuellos de botella en las unidades industriales y auxiliares, con un enfoque en optimizar la producción, el costo de producción, la eficiencia hídrica, la disminución de la huella de carbono y el cuidado del medio ambiente; así mismo, se emitirán recomendaciones para la actualización de protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo, y la definición de las condiciones técnicas y económicas necesarias para garantizar que el Complejo Industrial de Llipi alcance su capacidad nominal de diseño y asegure la continuidad del proceso productivo a largo plazo, así como un plan de cumplimiento ambiental y social, bajo un marco de gestión transparente, ético y alineado con marcos normativos de control y relacionamiento comunitario. La evaluación incluirá escenarios preliminares de modernización tecnológica, priorización de inversiones y fortalecimiento de la viabilidad operativa, económica y comercial del complejo industrial, incluyendo las condiciones necesarias para asegurar una operación económicamente sostenible de las distintas unidades industriales.

Nota: En función de los hallazgos identificados durante el desarrollo de la auditoría, el equipo auditor podrá proponer análisis técnicos complementarios que considere necesarios para cumplir adecuadamente los objetivos del servicio.

7 TIPO DE ENFOQUE DE AUDITORÍA

La auditoría se desarrollará bajo un enfoque técnico de diagnóstico estratégico y evaluación operativa, incluyendo elementos de verificación de cumplimiento, priorizando la verificación de la integridad tecnológica y la estabilidad operativa. Asimismo, el análisis estará orientado a evaluar las condiciones necesarias para asegurar la sostenibilidad técnica, económica y comercial del complejo industrial. El análisis estará orientado a determinar la correspondencia entre:

- **Ingeniería Aprobada.** Validación de la ingeniería del proyecto frente a la infraestructura física.
- **Especificaciones Técnicas Establecidas.** Cumplimiento de estándares de calidad en equipos y materiales.
- **Parámetros de Diseño Industrial.** Capacidad nominal, rendimientos y eficiencias, y su correspondencia con las condiciones reales de operación y características de la salmuera.
- **Estándares Industriales Internacionales.** Normativa técnica aplicable a la industria de recursos evaporíticos.
- **Condición Operativa de Activos Estratégicos.** Estado funcional actual del equipamiento, y evaluación de requerimientos de optimización operativa, mantenimiento y modernización tecnológica.
- **Cumplimiento Ambiental y Social.** Grado de cumplimiento de legislación y normativa A&S del proyecto.

Este enfoque permitirá identificar riesgos técnicos que puedan afectar la confiabilidad operativa, la estabilidad del sistema industrial, la sostenibilidad económica de la operación y el cumplimiento de los parámetros de diseño de las plantas y unidades auxiliares.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 12 de 32
---	--	--

De la misma manera, se evaluará la implementación conforme a:

- Normativa técnica y legislación vigente.
- Ingeniería de detalle final.
- Cronograma técnico de implementación.
- Estándares de seguridad industrial y calidad técnica.
- Registros de operación y mantenimiento.
- Compromisos ambientales y sociales

El proceso concluirá con la verificación técnica del estado en el que las plantas y unidades auxiliares se encuentren para operar conforme a los parámetros de diseño industrial original, considerando asimismo las condiciones reales de operación, sostenibilidad técnica y económica, y requerimientos de optimización identificados durante la auditoría. Asimismo, el proceso culminará con la formulación de una propuesta técnica estratégica que incluya una hoja de ruta de optimización, soluciones de ingeniería para las brechas detectadas y recomendaciones para garantizar la sostenibilidad y competitividad del Complejo Industrial de Llipi, además del cumplimiento de normativa y requisitos ambientales y sociales nacionales e internacionales.

III. CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

8 RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA CONTRATADA

La empresa contratada deberá contemplar dentro de su propuesta técnica y en la ejecución del servicio, como mínimo, las siguientes responsabilidades:

- Elaborar y presentar un Plan de Auditoría Técnica que incluya metodología de trabajo, cronograma de actividades, identificación de hitos de control, alcance de revisión documental y técnica, así como la estrategia de inspecciones en campo.
- Participar en la reunión de inicio del servicio (Acta de Apertura) y en la reunión de cierre de auditoría (Acta de Cierre), en coordinación con la comisión designada por Yacimientos de Litio Bolivianos.
- Presentar informes técnicos por etapa y un informe final consolidado, en los cuales se detallen los hallazgos identificados, incluyendo evaluación de desempeño operativo, sostenibilidad técnica y económica, análisis de cuellos de botella y oportunidades de optimización, debidamente estructurados bajo criterios de evaluación industrial y operativa (identificación de la desviación, análisis de causa raíz, impacto técnico/económico en el proceso y propuesta de solución o modernización).
- Entregar tres (3) ejemplares impresos de cada informe debidamente sellados y aprobados, además, acompañados de su respectivo respaldo digital editable en formato abierto, los cuales deberán ser presentados oficialmente en oficinas centrales de YLB – La Paz.
- Presentar los informes correspondientes a cada etapa en un plazo máximo de cinco (5) días calendario posteriores a la conclusión de cada fase de auditoría, incluyendo recomendaciones y propuestas de acciones correctivas, así como recomendaciones orientadas a mejorar la sostenibilidad operativa y económica del complejo industrial, cuando corresponda.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 13 de 32
---	--	--

- Considerar dentro de su propuesta económica los costos de transporte del personal técnico hasta el Complejo Industrial de Llipi (ingreso y salida), así como los gastos de alimentación durante la permanencia en campo. La estadía en instalaciones será proporcionada por YLB, conforme a disponibilidad operativa.
- Cumplir estrictamente con el Reglamento Disciplinario Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de YLB durante su permanencia en las instalaciones, portando su propio Equipo de Protección Personal (EPP).
- La empresa contratada deberá garantizar la participación de especialistas con experiencia en procesos de salmueras, hidrometalurgia, análisis tecno económico y operación de plantas industriales, conforme a los requerimientos del servicio.

En función de los hallazgos identificados durante el desarrollo de la auditoría, la empresa contratada podrá proponer actividades técnicas complementarias o requerimientos adicionales de información necesarios para el adecuado cumplimiento de los objetivos del servicio.

Cada borrador del informe estará sujeto a comentarios de YLB y de la AFD, y deberá ser aprobado formalmente por YLB y la AFD para ser considerado final.

Especificaciones parte ambiental y social:

- Elaborar el cuestionario de auditoría A&S
- Elaborar el informe de auditoría A&S y un resumen del informe

En caso de ser necesario de conducir estudios / apoyos específicos, Elaborar los términos de referencia correspondientes.

9 RECEPCIÓN DE LA AUDITORIA

Con el propósito de realizar el seguimiento técnico y control del servicio contratado, la Empresa Pública Nacional Estratégica Yacimientos de Litio Bolivianos designará una Comisión de Recepción multidisciplinaria, mediante comunicación escrita formal.

La Comisión de Recepción constituirá la instancia técnica autorizada para:

- Coordinar el desarrollo del servicio.
- Canalizar comunicaciones oficiales.
- Evaluar entregables.
- Emitir observaciones tecno-económicas, ambientales y sociales.
- Aprobar o rechazar informes presentados.
- Validar el cumplimiento del alcance contractual.

La Comisión contará con las atribuciones necesarias para conocer, analizar, observar, aprobar o rechazar los productos entregados, considerando criterios técnicos, operativos, ambientales, sociales y de sostenibilidad económica del complejo industrial, en el marco del servicio de auditoría.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 14 de 32
---	--	--

Las funciones principales de la Comisión de Recepción serán las siguientes:

- Coordinar con la empresa contratada la programación inicial de actividades, dentro de los siete (7) días calendario posteriores a la suscripción del contrato.
- Realizar seguimiento al cumplimiento del alcance contractual, especificaciones técnicas y cronograma de ejecución del servicio.
- Revisar y emitir criterios técnicos respecto a los informes por etapa y el informe final presentados por la empresa contratada.
- Solicitar aclaraciones, ampliaciones o ajustes técnicos y análisis complementarios cuando corresponda.
- Emitir el informe de conformidad del servicio, conforme a los resultados de la evaluación técnica realizada.
- Se establece que las funciones asignadas a la Comisión podrán ser ejercidas de manera individual o conjunta por uno o más de sus integrantes, según corresponda a la naturaleza de las actividades de seguimiento.

10 EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

El proponente deberá acreditar, mediante documentación de respaldo verificable, una experiencia general mínima de cinco (5) años en la ejecución de servicios relacionados con:

- Auditorías técnicas, ambientales y sociales de proyectos industriales.
- Supervisión de obras industriales.
- Evaluación de plantas de procesos químicos o metalúrgicos.
- Diagnóstico operativo y optimización de plantas industriales.
- Montaje electromecánico industrial.
- Puesta en marcha de plantas de procesamiento.
- Actividades equivalentes vinculadas al objeto de la contratación.

La experiencia específica podrá incluir trabajos de diagnóstico operativo, optimización de procesos, evaluación de desempeño industrial o análisis de sostenibilidad operativa y económica.

Se valorará experiencia específica en plantas de salmueras, procesos de litio, hidrometalurgia y evaluaciones tecno económicas de operaciones industriales.

La experiencia será computable a partir de la fecha de registro en la Matrícula de Comercio o documento equivalente en caso de empresas extranjeras.

El proponente deberá adjuntar a su propuesta:

- Certificados de cumplimiento de contrato.
- Actas de recepción.
- Declaraciones de conformidad.
- Contratos ejecutados.
- Otra documentación equivalente que respalde la experiencia declarada.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 15 de 32
---	--	--

En caso de resultar adjudicado, el proponente deberá presentar la documentación original o legalizada para verificación previa a la formalización del contrato.

11 PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

La empresa contratada deberá contar con profesionales calificados y experimentados en el sector, con la capacidad de emitir opiniones calificadas, que sirvan como instrumento para el cumplimiento del objetivo que persigue la presente Auditoría.

El equipo deberá incluir profesionales con experiencia en análisis de procesos industriales, evaluación de desempeño operativo, revisión de ingeniería de proyectos, y análisis de confiabilidad de equipos críticos en plantas industriales.

El equipo deberá incluir además especialistas con experiencia en procesos de salmueras, producción de litio, hidrometalurgia y análisis técnico económico de operaciones industriales.

Se valorará experiencia en:

- Evaluación de procesos productivos industriales
- Revisión de ingeniería conceptual, básica o de detalle
- Análisis de desempeño de plantas de procesos químicos o metalúrgicos
- Evaluación técnica de equipos críticos y sistemas de proceso
- Identificación de brechas técnicas en proyectos industriales
- Evaluación técnico económica de operaciones industriales
- Procesamiento de salmueras y producción de litio
- Piscinas de evaporación, tratamiento y desalinización de agua.
- Optimización operativa y análisis de sostenibilidad industrial
- Auditoría ambiental y social,
- Políticas de salvaguardia del Banco Mundial, incluidas las Directrices de Salud y Seguridad Ambiental,
- Sector energético / Minas de Litio y conocimiento de los requisitos legales ambientales y sociales de Bolivia.

El equipo de trabajo que realice la auditoría deberá estar compuesto mínimamente por:

- **Gerente de auditoría**
- **Audidores Técnicos:**
 - Especialista en Obras Civiles
 - Especialista en Procesos Químicos, Hidrometalurgia y Plantas de Litio
 - Especialista en Costos y Evaluación Económica de Proyectos
 - Especialista Electromecánico e Instrumentación
- **Audidores Ambiental y social**
 - Auditor ambiental: Experiencia comprobada en evaluación/auditoría de impacto ambiental de proyectos infraestructura/energía;

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNO-ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 16 de 32
---	--	--

- Auditor social: Experiencia comprobada en evaluación/auditoría de impacto social de proyectos de infraestructura/energía. Se valorará la experiencia específica en análisis de género.

El equipo podrá incorporar especialistas adicionales en función de los hallazgos técnicos identificados durante el desarrollo de la auditoría.

Además, se valorará la experiencia general y específica del equipo técnico propuesto por las empresas postulantes, particularmente aquella relacionada con auditorías técnico-económicas, ambientales y sociales en proyectos industriales, mineros, químicos, energéticos o de producción de litio. De igual manera, se considerará favorablemente la experiencia en proyectos de gran envergadura, así como el conocimiento de normativa nacional e internacional aplicable en materia técnico-económica, ambiental, social, contractual y de seguridad industrial.

12 PRODUCTOS ESPERADOS (ENTREGABLES)

Los entregables deberán ser presentados en español, en formato físico (dos ejemplares) y digital:

Producto 1: Plan de Auditoría, Programa de Trabajo y Protocolos de Campo

Este documento define el enfoque técnico, la matriz de riesgos operativos identificados preliminarmente y el cronograma de actividades detallado de inspección en el Complejo Industrial de Llipi. Además, incluye los protocolos de verificación que se aplicarán a los equipos críticos, plantas industriales y unidades auxiliares durante el levantamiento de datos en sitio.

En materia ambiental y social, el documento contemplará un análisis preliminar, identificando aspectos críticos, riesgos potenciales y requerimientos de información relevantes para el desarrollo de la revisión ambiental y social, y podrá incluir cuestionarios de inicio, listas de verificación y formatos de relevamiento de información orientados a evaluar el cumplimiento normativo, la gestión ambiental y social.

Producto 2: Informe Preliminar de Diagnóstico Técnico y Hallazgos de Planta

Este documento contiene los hallazgos técnicos derivados de la inspección de campo, el análisis de ingeniería y la evaluación de desempeño operativo, incluyendo análisis preliminar de balances de masa y energía, estabilidad operativa, costos operativos y principales restricciones técnicas identificadas de cada planta y unidad auxiliar, de acuerdo con lo establecido en el punto 4, referente a Alcance.

Este informe reflejará el estado de situación técnico-operativo real de las plantas, incluyendo la identificación de desviaciones críticas respecto a la ingeniería, inconsistencias en el montaje de equipos, limitaciones operativas de equipos críticos, brechas entre capacidad nominal y producción real, adecuación de los parámetros de diseño frente a las características reales de las salmueras y condiciones operativas observadas, condiciones de operación anómalas y la integridad de la infraestructura.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOCU- ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 17 de 32
---	---	--

Producto 3: Informe Preliminar de Cumplimiento Ambiental y Social (A&S)

Documento técnico que presentará los resultados preliminares de la evaluación del grado de cumplimiento del Proyecto Desarrollo Integral de la Salmuera del Salar de Uyuni respecto a la normativa ambiental y social vigente, así como a los estándares internacionales aplicables. El informe incluirá la identificación inicial de brechas y riesgos ambientales y sociales relevantes, la evaluación del desempeño de la gestión ambiental y social del Complejo Industrial de Llapi y conclusiones preliminares sobre el nivel de conformidad del proyecto. Asimismo, establecerá lineamientos iniciales para la formulación del Plan de Cumplimiento Ambiental y Social, en coherencia con la hoja de ruta técnica del diagnóstico integral del proyecto.

Producto 4: Informe Final de Auditoría Técnica - Propuesta de Optimización

Documento definitivo que integrará los resultados del diagnóstico, tecno económico, incorporando el análisis de la evidencia presentada durante el proceso de auditoría, y el Dictamen de Auditoría Técnica, que mínimamente deberá incluir:

- El diagnóstico consolidado de correspondencia entre la ingeniería del proyecto y las condiciones reales de operación de las unidades industriales y auxiliares del Complejo Industrial de Llapi.
- La evaluación final del estado técnico de los activos estratégicos, sistemas industriales, infraestructura auxiliar y balances de masa y energía, incluyendo la evaluación de sostenibilidad operativa, económica y comercial de las distintas unidades industriales relevantes para la operación del complejo.
- La identificación y priorización de brechas técnicas, operativas, constructivas y de desempeño respecto al diseño original del proyecto.
- La formulación del Plan de Cumplimiento Ambiental y Social, incluyendo medidas correctivas priorizadas, responsables de implementación, cronogramas de ejecución, mecanismos de seguimiento e indicadores de verificación.
- Recomendaciones técnicas orientadas a la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) para la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la optimización del desempeño operativo del complejo, incluyendo evaluación preliminar de requerimientos de inversión, modernización tecnológica y condiciones necesarias para fortalecer la viabilidad económica del complejo, para alcanzar una operación estable y económicamente sostenible.
- La Propuesta Técnica Estratégica (Hoja de Ruta) para la corrección de brechas identificadas, fortalecimiento de la confiabilidad operativa, mejora de la eficiencia de los procesos productivos, optimización del uso de recursos críticos (agua, energía e insumos), reducción de riesgos y costos operativos;
- Recomendaciones para el fortalecimiento de la gestión ambiental y social del Complejo Industrial de Llapi, incluyendo mecanismos de control, seguimiento y relacionamiento comunitario conforme a estándares internacionales de gestión ambiental, compromiso social y gobernanza (ESG).

Producto 5: Informe Final de Auditoría Ambiental y Social - Plan de Cumplimiento Ambiental y Social

	OBJETO: “SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 18 de 32
---	--	---

Documento definitivo que integrará los resultados de la auditoría ambiental y social, incorporando el análisis de la evidencia recopilada durante el proceso de evaluación, así como las conclusiones y recomendaciones finales orientadas al fortalecimiento del desempeño ambiental y social, y el Dictamen de Auditoría Ambiental y Social, que deberá incluir mínimamente:

- Un resumen del informe.
- La evaluación integral del grado de cumplimiento ambiental y social del proyecto respecto a la normativa nacional vigente, licencias y permisos aplicables, así como a estándares internacionales y buenas prácticas de gestión ambiental, social y gobernanza (ESG); presentación de una lista detallada y exhaustiva de las discrepancias observadas entre el desempeño ambiental y social del proyecto y los requisitos A&S nacionales e internacionales.
- La evaluación consolidada del desempeño de la gestión ambiental y social del Complejo Industrial de Llipi, incluyendo la revisión de instrumentos de gestión, sistemas de control, cumplimiento de compromisos ambientales y sociales, y mecanismos institucionales de seguimiento y reporte;
- La identificación, clasificación y priorización de brechas, incumplimientos, e impactos ambientales y sociales asociados a las actividades auxiliares del complejo.
- La formulación del Plan de Cumplimiento Ambiental y Social, incluyendo medidas preventivas, correctivas y de mitigación priorizadas, cronogramas de implementación, indicadores de verificación y mecanismos de seguimiento y control; El Plan de Cumplimiento A&S proporcionará, con el mayor nivel de detalle posible para cada medida correctiva y de mitigación, la siguiente información: responsabilidad de implementación y seguimiento, presupuesto estimado y plazos de ejecución.
- Recomendaciones para el fortalecimiento de mecanismos de atención de quejas, gestión de conflictos, seguimiento de compromisos comunitarios, evaluación de percepción social y gestión de riesgos reputacionales asociados a las operaciones del complejo.
- Recomendaciones estratégicas orientadas a la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) para fortalecer la sostenibilidad ambiental y social del complejo industrial, mejorar los mecanismos de gobernanza y asegurar la alineación del proyecto con criterios de sostenibilidad y estándares internacionales aplicables.

Producto 6: En caso de ser necesario de conducir estudios / apoyos específicos en materia técnica o A&S, elaborar los términos de referencia correspondientes

13 RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA CONTRATADA

La empresa contratada deberá:

- Elaborar un cronograma de trabajo, a través del cual se realizará el seguimiento a la ejecución de la auditoría.
- Contar con la maquinaria solicitada en perfecto estado de funcionamiento, mantenimiento y operatividad.
- Garantizar el personal capacitado y maquinaria necesaria en perfecto funcionamiento para la realización del servicio, como así también el transporte de los mismos.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNO-ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194"	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 19 de 32
---	---	---

- Asumir con todos los gastos de transporte de técnicos, fletes, gastos impositivos, gastos emergentes, materiales a usar en el servicio, y otros.
- Respetar el Reglamento Disciplinario Interno de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Medio Ambiente, Seguridad Física establecidas por la EPNE - YLB.
- Asimismo, el de la empresa contratada será responsable y deberá contar con los seguros necesarios para responder por perdidas y/o daños a la EPNE - YLB o a terceros durante el desarrollo de la auditoria, debiendo mantener indemne a la EPNE - YLB por estos conceptos en todo momento.
- Garantizar la participación de especialistas con experiencia en procesos de salmueras, hidrometalurgia, plantas de litio y análisis tecno-económico de operaciones industriales.
- En función de los hallazgos identificados durante el desarrollo de la auditoría, la empresa contratada podrá solicitar información adicional y proponer análisis técnicos complementarios que considere necesarios para el adecuado cumplimiento de los objetivos del servicio.

13.1 EQUIPOS DE MANTENIMIENTO Y/O APOYO

La empresa contratada, deberá prever de los equipos necesarios para realizar la verificación y evaluación técnica, operativa y analítica de la maquinaria, infraestructura y procesos industriales, garantizando la adecuada ejecución de las actividades previstas en el alcance de la auditoría. En caso necesario, la empresa contratada podrá complementar las actividades de evaluación mediante análisis de laboratorio, toma de muestras o instrumentos especializados de medición.

13.2 SEGUROS

La EPNE - YLB requiere que la empresa contratada cuente con seguros que resguarden sus intereses en caso de imprevistos, a fin del cumplimiento a leyes laborales, ambientales, y normas de seguridad e higiene industrial vigentes, atendiendo indemnidades a favor de la EPNE - YLB o respecto a daños ocasionados a terceros.

13.3 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES

La empresa contratada garantizará el abastecimiento de combustible para sus maquinarias y deberá garantizar los medios logísticos necesarios para el abastecimiento oportuno de combustible, los cuales deberán contar con todas las medidas de seguridad y características técnicas para una correcta distribución de combustible al interior del proyecto. La empresa contratada deberá garantizar el correcto y oportuno abastecimiento de combustible de la maquinaria y unidades motorizadas in situ, para que este no sea un justificativo de suspensión de servicio.

13.4 SERVICIO DE EMERGENCIA

La empresa contratada deberá contar con Servicio de Emergencia para evacuación Inmediata de personal, en caso que surja algún accidente o emergencia.

En caso de sufrir y/u ocasionar algún incidente con lesiones de cualquier índole, la empresa contratada correrá con los gastos ocasionados, responsabilizándose por completo.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 20 de 32
---	---	--

13.5 ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN

La empresa contratada deberá garantizar la provisión de alimentación y condiciones de seguridad al personal dependiente de la misma; el ofertante será responsable sobre los mecanismos adecuados, las medidas de seguridad correspondientes, así como los emplazamientos pertinentes que respondan al cumplimiento de este objetivo.

El alojamiento será provisto por YLB, sin embargo, se debe realizar la coordinación de ingreso estadía y cantidad de personal en planta de acuerdo a un cronograma establecido por la empresa contratada.

13.6 DAÑOS PROVOCADOS DURANTE LA AUDITORIA

Los daños generados a los bienes de uso, ambientes e instalaciones de la Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos – YLB, ocasionados por el contratista o su personal dependiente, deberán ser reparados, reemplazados y/o repuestos (según corresponda) en un plazo determinado de acuerdo a una evaluación técnica; la empresa contratada dependiendo a la gravedad del daño.

La empresa contratada deberá presentar a la comisión de recepción para su aprobación, un plan de acción y cronograma para la reparación, reemplazo y/o reposición (según corresponda) en un plazo de tres (3) días hábiles ocurrido el hecho.

En caso de comprobarse hurto, robo u otros a los bienes de la EPNE – YLB, por parte de la empresa contratada o su personal dependiente, se procederá a realizar la respectiva denuncia ante la autoridad policial sin perjuicio de otras acciones que en su caso corresponda.

13.7 DESMOVILIZACIÓN

La empresa contratada en un plazo de quince (15) días calendario posterior a la emisión del Certificado de Cumplimiento de Contrato, deberá replegar todo su equipamiento, para lo cual previamente debe presentar su Plan de cierre de auditoría de acuerdo a normativa aplicable. Deberá dejar en las mismas condiciones en que se entregó el área designada para su campamento, parqueo, etc.

IV. CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

14 CRITERIO DE SELECCIÓN

El criterio de selección será por: cumplimiento de especificaciones técnicas, experiencia específica del equipo propuesto y calidad de la propuesta metodológica.

15 PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Se establecerá de acuerdo a las propuestas de la empresa.

16 LUGAR DEL SERVICIO

Todos los trabajos serán realizados dentro la zona de operación de Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos - YLB, misma que se encuentra ubicada en el sector sur del Salar de Uyuni (Piscinas Industriales, Planta Industrial de Sales, Campamento Llipi), ubicado a aproximadamente 35 Km de la localidad de Río Grande, provincia Nor Lipez, departamento de Potosí.

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNO-ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 21 de 32
---	--	--

De ser necesario, con el fin de complementar la fase de relevamiento de datos, se podrá realizar labores de gabinete en las oficinas centrales de YLB en la ciudad de La Paz, ubicadas en la Av. Mariscal Santa Cruz, edificio Hansa, Piso 19. Esta etapa permitirá el acceso irrestricto al archivo institucional para la revisión y análisis de la documentación técnica, contractual y de ingeniería necesaria para sustentar el diagnóstico.

Asimismo, cuando la naturaleza de las actividades así lo requiera, la empresa contratada podrá desarrollar trabajos complementarios en sus propias oficinas o sede operativa, particularmente para actividades de procesamiento de información, análisis técnico, elaboración de informes, sistematización de datos y demás tareas de gabinete vinculadas al objeto de la contratación.

De ser requerido para complementar el análisis tecno-económico, ambiental y social la empresa contratada podrá realizar visitas adicionales a instalaciones operativas, laboratorios u otras unidades relacionadas con el proceso de industrialización de recursos evaporíticos.

ANEXO 1

FICHA TÉCNICA EJECUTIVA - AUDITORÍA TECNO-ECONÓMICA, AMBIENTAL Y SOCIAL

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SALES

RESUMEN EJECUTIVO	
Código	Area 100
Ubicación	Planta Llipi, ubicado a 8 Km de la localidad de Rio grande, provincia Nor Lipez, del Municipio de Colcha K, del Departamento Potosí
Estado	Operativo parcialmente de las líneas 1 - 12 (15 piscinas inoperativas de la línea 12) y de líneas 13 a las 20 piscinas sin impermeabilizar.
Capacidad de diseño	20 líneas de producción
Capacidad actual	Aproximadamente 45 %
Tecnología	Planta de evaporación solar

PROCESO	
Producto(s)	Sales de Halita, silvinita, mixtas A y B, Sulfato de litio y bischofita.
Materia prima	Salmuera de bombeo
Descripción del proceso	Piscinas de evaporación solar.
PFD disponible	No disponible

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI" EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 23 de 32
---	---	--

P&ID disponible	No disponible
----------------------------	---------------

EQUIPOS CRÍTICOS	
Equipos principales	Bombas Centrifugas
Automatización	No
Instrumentación	No

OPERACIÓN				
Consumo de salmuera		Aproximadamente 13 000 000 t/a		
Consumo agua		Aproximadamente 42 252 tm/a (2025)		
Consumo energía		Aproximado 610 MWh		
Producción anual	Halita	1.360.190,0	t/a	
	Silvinita	428.889	t/a	
	Mixta A	395.984	t/a	
	Mixta B	668.306	t/a	
	Sulfato de Litio	150.127	t/a	
	Bischofita	302.036	t/a	
Mantenimiento		Preventivo programado una vez cada año		

AMBIENTE Y SEGURIDAD	
Licencia ambiental	Si
Monitoreos	Salmueras, sales y salmuera residual
Efluentes	Si

DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE	
Manuales o procedimientos	10 Aprox a ser entregados a la AFD
Planos	50 Aprox a ser entregados a la AFD
Informes	6 informes anuales a ser entregados a la AFD
Restricciones	Información disponible de la gestión 2017 en adelante

FICHA TÉCNICA EJECUTIVA - AUDITORÍA TECNO-ECONÓMICA, AMBIENTAL Y SOCIAL

PLANTA INDUSTRIAL DE SALES DE POTASIO

RESUMEN EJECUTIVO

Código	Area 200
Ubicación	Parte Sur del Salar de Uyuni (Potosí), municipio de Colcha K, Provincia Nor Lipez
Estado	Operativo
Capacidad de diseño	350 000 Tn/año
Capacidad actual	66 146 Tn/año(2025)
Tecnología	Planta Metalúrgica

PROCESO

Producto(s)	Cloruro de Potasio (KCl)
Materia prima	Sales de Silvinita
Descripción del proceso	trituración, clasificación y molienda, flotación, lixiviación, secado y embolsado
PFD disponible	Disponible
P&ID disponible	Disponible

EQUIPOS CRÍTICOS

 Yacimientos de Litio Bolivianos CORPORACIÓN	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI" EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 25 de 32
---	--	---

Equipos principales	Reactores, molinos, bombas centrifugas, celdas de flotación, filtros y secador
Automatización	Si
Instrumentación	Si

OPERACIÓN	
Consumo agua	Aproximadamente de 4 a 6 m3 H2O/Tn KCL
Consumo energía	Aproximadamente de 0,2 a 0,5 MWh/Tn KCL
Producción anual	85.046Tn (2023), 89.349Tn (2024), 66.146Tn (2025)
Mantenimiento	Preventivo, correctivo programado

AMBIENTE Y SEGURIDAD	
Licencia ambiental	Si
Monitoreos	Agua, salmueras, materia prima, producto y residuos sólidos.
Residuos	Salmuera residual, solidos de descarte, relaves solidos
Efluentes	Si

DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE	
Manuales	10 Aprox a ser entregados a la AFD
Planos	180 Aprox a ser entregados a la AFD
Informes	4 informes anuales a ser entregados a la AFD
Restricciones	Diseño original y documentación antes de 2019

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNO-ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 26 de 32
---	--	---

FICHA TÉCNICA EJECUTIVA - AUDITORÍA TECNO-ECONÓMICA, AMBIENTAL Y SOCIAL

PLANTA INDUSTRIAL DE CARBONATO DE LITIO

RESUMEN EJECUTIVO	
Código	Areas 300, 400, 600, 800 y 900
Ubicación	Latitud: 20°45' 45,1 Sur; Longitud: 67°20'53,5" Este
Estado	Operando
Capacidad de diseño	15,000 t/a Li_2CO_3 (>99,55% G.B.)
Capacidad actual	2462 t/a (2025 G.T.)
Tecnología	Planta Química, Metalúrgica

PROCESO	
Producto(s)	Carbonato de Litio (Li_2CO_3)
Materia prima	Sales de Sulfato de Litio
Descripción del proceso	Conminación, separación granulométrica, lixiviación, disolución, encalado, carbonatación 1, microfiltración y carbonatación 2, lavado, secado, molienda y embolsado
PFD	Disponible
P&ID	Disponible

EQUIPOS EMPLEADOS

 YLB Yacimientos de Litio Bolivianos CORPORACIÓN	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI" EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 27 de 32
--	--	---

Equipos principales	Reactores, filtros prensa, filtros de membrana, centrifugas, secadores de disco, compresores, calderos, chillers, bombas, etc.
Automatización	Parcial
Instrumentación	Parcial

OPERACIÓN	
Consumo agua	Aproximadamente de 80 a 110 m ³ H ₂ O/ t Li ₂ CO ₃
Consumo energía	Aproximadamente 718 MWh
Producción anual	2700 t/a (2025)
Mantenimiento	Preventivo programado una vez cada año

AMBIENTE Y SEGURIDAD	
Licencia ambiental	Si
Monitoreos	Agua, salmueras, materia prima, producto y residuos, lodos.
Residuos	Salmuera residual, lodos de bischofita, lodos de encalado y lodos de carbonatación 1
Efluentes	Si

DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE	
Manuales	5 Aprox a ser entregados a la AFD
Planos	357 Aprox a ser entregados a la AFD
Informes	4 informes anuales a ser entregados a la AFD

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI" EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 28 de 32
---	---	--

FICHA TÉCNICA EJECUTIVA - AUDITORÍA TECNO-ECONÓMICA, AMBIENTAL Y SOCIAL

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

RESUMEN EJECUTIVO	
Código	Sub área 810
Ubicación	Complejo industrial YLB (Planta de tratamiento de agua a 28 km de Rio Grande, Pozos en cercanías de Rio Grande)
Estado	Operativo
Capacidad de diseño	353.5 m3/h
Capacidad actual	46 m3/h
Tecnología	Membranas y osmosis inversa

PROCESO	
Producto(s)	Agua H2O para proceso
Materia prima	Agua salobre
Descripción del proceso	Trasporte, filtración principal, filtración con membranas
PFD disponible	Si
P&ID disponible	Si

EQUIPOS CRÍTICOS

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194"	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 29 de 32
---	---	---

Equipos principales	Módulos de membranas, tanques de almacenamiento, equipos de bombeo.
Automatización	Parcial
Instrumentación	Parcial

OPERACIÓN	
Consumo agua	1100.9 m3/día (solo procesa un turno)
Consumo energía	Aproximadamente 77 MWh
Producción anual	Agua de Pozo: 421,037.4 m3 Agua de proceso: 326,387.7 m3 Agua de descarte: 166,374.3 m3
Mantenimiento	Preventivo programado una vez al año

AMBIENTE Y SEGURIDAD	
Licencia ambiental	Sí
Monitoreos	Agua
Residuos	Agua de descarte
Efluentes	Agua de proceso y agua de descarte

DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE	
Manuales	5 Aprox a ser entregados a la AFD
Planos	38 Aprox a ser entregados a la AFD
Informes	4 informes anuales a ser entregados a la AFD
Restricciones	Información disponible sobre producción de PTA desde la gestión 2024

FICHA TÉCNICA EJECUTIVA - AUDITORÍA TECNO-ECONÓMICA, AMBIENTAL Y SOCIAL

SISTEMA GLP

RESUMEN EJECUTIVO

Código	Sub área 821
Ubicación	En inmediaciones de la Planta Industrial de Carbonato de Litio, ubicada en el lado sur del Salar de Uyuni, provincia de Nor Lípez, departamento de Potosí
Estado	Operando
Capacidad de diseño	3 Tanques de GLP de 200 m3
Capacidad actual	3 Tanques
Tipo de tanque	

PROCESO

Producto(s)	GLP
Descripción del proceso	Almacenamiento y provisión de GLP para la Planta Industrial de Carbonato de Litio
PFD disponible	
P&ID disponible	

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI" EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 31 de 32
---	---	--

CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS PARA EL FLUIDO EN EL PUNTO DE CONEXIÓN	
Medio	GLP
Estado de agregación V	V
Material	CS
Presión normal de funcionamiento (kPa.G)	Menor o igual a 300
Temperatura Normal de funcionamiento (°C)	AMB
Designación	Poder calorífico superior mayor o igual a 21300 BTU/lb
Tramo de conexión	Tanque GLP hasta la planta Li2CO3

EQUIPOS CRÍTICOS	
Equipos principales	Tanques estacionarios aéreos para almacenamiento de GLP 200 m3
Automatización	
Instrumentación	Si

OPERACIÓN	
Consumo energía	
Disponibilidad	Si
Producción anual	
Mantenimiento	

AMBIENTE Y SEGURIDAD	
Licencia ambiental	Si
Monitoreos	Pruebas hidrostáticas

DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE	
Manuales	5 Aprox a ser entregados a la AFD

	OBJETO: "SERVICIO DE AUDITORÍA DE DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO, ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL – PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALMUERA DE UYUNI EGI-2026-0194	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Página 32 de 32
---	---	--

Planos	50Aprox a ser entregados a la AFD
Informes	4 informes anuales a ser entregados a la AFD