

Resumen Ejecutivo – Evaluación Rápida de Impactos Acumulativos (RCIA)

Proyecto Sal de Oro – POSCO Argentina

Disclaimer

El presente resumen ejecutivo ha sido elaborado por WSP con base en la versión de trabajo de la Evaluación Rápida de Impactos Acumulativos (RCIA) del sitio Upstream del Proyecto Sal de Oro y en los contenidos solicitados por POSCO Argentina para su divulgación. El estudio completo se encuentra en proceso de consolidación técnica, por lo que los resultados aquí presentados son de carácter preliminar y podrán actualizarse a medida que se completen análisis adicionales, se incorporen nuevos datos y se profundicen instancias de coordinación con terceros y definición de medidas de gestión.

En este sentido, los resultados y análisis presentados deben interpretarse como indicativos y sujetos a revisión en función de la evolución del estudio.

Proyecto y contexto

El Proyecto Sal de Oro, desarrollado por POSCO Argentina, se localiza en el Salar del Hombre Muerto, en el noroeste argentino, dentro de un contexto regional caracterizado por la presencia y expansión de múltiples proyectos vinculados a la extracción y procesamiento de litio. La evaluación se concentra en el sitio Upstream del proyecto y considera la interacción del mismo con otras actividades presentes o previsibles dentro del área regional de análisis.

El área corresponde a un ambiente de Puna altoandina, con condiciones climáticas extremas, ecosistemas frágiles, humedales de alta sensibilidad ecológica y comunidades locales que dependen de los recursos naturales —en particular del agua, las vegas, las pasturas y ciertos espacios de uso tradicional— para sus medios de vida y prácticas culturales. La coexistencia de proyectos mineros, infraestructura asociada, tránsito y otros factores ambientales y sociales crea condiciones propicias para la ocurrencia de impactos acumulativos potenciales.

Objetivo y alcance de la CIA

La RCIA tiene como objetivo identificar, describir y orientar la gestión de los impactos acumulativos potenciales del Proyecto Sal de Oro en interacción con otros proyectos, actividades y factores externos que puedan incidir sobre componentes ambientales y sociales valorados. La evaluación sigue un enfoque alineado con guías de IFC, y se basa en un proceso iterativo que podrá ajustarse con nueva información.

Los límites espaciales del análisis se definieron en función del comportamiento y sensibilidad de cada VEC. Para el componente hídrico, se consideran las cuencas hidrográficas e hidrogeológicas relevantes del sistema del Salar del

Hombre Muerto; para biodiversidad, se incluyen ecorregiones, humedales, hábitats críticos y áreas de importancia ecológica; y para el componente social se consideran comunidades, puestos, rutas, áreas de pastoreo y otros espacios de uso del territorio. El marco temporal adoptado abarca actividades históricas, actuales y futuras previsibles, incluyendo fases de cierre y post-cierre.

VECs evaluados

Los Componentes Ambientales y Sociales Valorados (VECs) seleccionados para la evaluación incluyen:

- Agua: agua superficial, agua subterránea y salmuera;
- Biodiversidad: cobertura vegetal, hábitats naturales, humedales altoandinos, hábitat de fauna silvestre y especies que desencadenan hábitat crítico, incluyendo *Liolaemus salitrosus*, *L. kunza*, *L. poecilochromus*, *L. aff. vulcanus*, *Liolaemus* sp., *Phoenicoparrus andinus* y *Phoenicoparrus jamesi*, asociadas principalmente al borde del salar y al sistema de humedales conformado por Laguna Verde, Laguna Catal, Laguna Ciénaga Redonda y Laguna Escondida;
- Socioeconómico-cultural: empleo y condiciones laborales, uso del suelo e infraestructura vial, salud y seguridad de la comunidad, pueblos indígenas, patrimonio cultural y arqueológico, y especies de valor cultural.

Otras actividades y drivers

La evaluación incorpora la presencia de múltiples proyectos mineros en operación, construcción, exploración o expansión dentro del área ampliada del Salar del Hombre Muerto, así como obras lineales, caminos, campamentos, tránsito, turismo y actividades locales. Entre los principales factores acumulativos identificados se encuentran la extracción de salmuera, el uso de agua dulce, la expansión de infraestructura, el aumento del tránsito y la presión sobre el territorio y los recursos naturales.

Asimismo, el análisis integra factores externos, como la vulnerabilidad socioeconómica regional, la variabilidad climática y ciertos riesgos naturales, incluyendo sismicidad, vulcanismo y otros eventos extremos, que pueden influir en la condición futura de los VECs y en la magnitud de los impactos acumulativos.

Línea base

La línea base regional muestra un entorno de alta sensibilidad hidroecológica, con escasa disponibilidad hídrica, alta evaporación y humedales que funcionan como parches críticos dentro de una matriz árida. Los sistemas de vegas, lagunas y bordes de salar cumplen funciones clave para la biodiversidad, la provisión de servicios ecosistémicos y los usos tradicionales del territorio.

En el componente biodiversidad, el proyecto se inserta en un entorno de alta sensibilidad ecológica característico de la Puna altoandina, donde humedales, vegas y bordes de salar cumplen un rol clave en la funcionalidad ecológica. Estos ambientes sostienen hábitats de relevancia ecológica para especies adaptadas a condiciones extremas, cuya presencia se encuentra estrechamente asociada a la disponibilidad y calidad del agua.

En este marco, el análisis acumulativo considera como principales receptores sensibles de biodiversidad al sistema de humedales conformado por Laguna Verde, Laguna Catal, Laguna Ciénaga Redonda y Laguna Escondida, así como los bordes del Salar del Hombre Muerto y los parches de estepa halófila asociados. Estos ambientes cumplen funciones ecológicas relevantes incluyendo hábitat de alimentación, refugio, tránsito, reproducción o permanencia temporal de especies acuáticas y terrestres, y representan unidades de alta sensibilidad frente a cambios hidrológicos, hidroquímicos, físicos o de ocupación del territorio.

Entre las especies consideradas prioritarias por su relación con hábitat crítico se incluyen *Liolaemus salitrosus*, *Liolaemus kunza*, *Liolaemus poecilochromus*, *Liolaemus aff. vulcanus*, *Liolaemus sp.*, *Phoenicoparrus andinus* y *Phoenicoparrus jamesi*. Estas especies se asocian principalmente al borde del salar, a microhábitats salinos y halófilos, y al sistema de humedales conformado por Laguna Verde, Laguna Catal, Laguna Ciénaga Redonda y Laguna Escondida.

Los reptiles del género *Liolaemus* representan un grupo de especial interés dentro del análisis, dado que varias de las especies presentan distribución restringida, alta dependencia de microhábitats específicos y sensibilidad frente a la alteración física del sustrato, la pérdida de cobertura vegetal halófila, la fragmentación del hábitat, la apertura de caminos, la compactación del suelo, el tránsito vehicular y la modificación de las condiciones de humedad superficial o subsuperficial en bordes de salar. En particular, *L. salitrosus* se encuentra asociado a ambientes de estepa halófila y parches vegetados periféricos del salar, mientras que *L. kunza*, *L. poecilochromus*, *L. aff. vulcanus* y *Liolaemus sp.* amplían la relevancia del análisis hacia otros sectores con hábitats potenciales o confirmados dentro del área de influencia ecológica del Proyecto.

Por su parte, *Phoenicoparrus andinus* y *Phoenicoparrus jamesi* representan especies altoandinas congregatorias estrechamente vinculadas a cuerpos de agua someros, salinos o hipersalinos, utilizados como áreas de alimentación, descanso y permanencia estacional. Su presencia se encuentra asociada a la disponibilidad de hábitats acuáticos funcionales, la persistencia de lámina de agua, la calidad hidroquímica, la disponibilidad de alimento y la conectividad entre humedales altoandinos. Por ello, el sistema Laguna Verde–Laguna Catal,

junto con otros cuerpos de agua y humedales asociados, constituye un receptor clave dentro del análisis acumulativo.

La evaluación también reconoce la importancia de los humedales, vegas y ambientes acuáticos como unidades funcionales que integran biodiversidad, procesos ecológicos y servicios ecosistémicos. Estos ambientes sostienen comunidades de flora, fauna, aves acuáticas, limnología y, en el caso de Laguna Verde, organismos extremófilos o tapetes microbianos de alto valor ecológico y científico. Por lo tanto, su consideración dentro del análisis acumulativo permite integrar no solo especies individuales, sino también procesos ecológicos, funciones ecosistémicas y relaciones de dependencia entre agua, hábitat y biodiversidad.

Las principales presiones acumulativas identificadas para biodiversidad se vinculan con la superposición regional de proyectos mineros, la extracción de salmuera, el uso de agua dulce, la construcción y operación de infraestructura, la apertura y uso de caminos, el incremento del tránsito, la generación de polvo, la ocupación de superficies naturales, la fragmentación del paisaje y los posibles cambios en la dinámica hidrológica e hidroquímica de humedales y bordes de salar. Estas presiones pueden actuar de manera directa, indirecta o sinérgica sobre los hábitats críticos y naturales, especialmente cuando se acumulan espacial o temporalmente con actividades de otros proyectos presentes o previsibles en el Salar del Hombre Muerto.

En términos de impactos acumulativos potenciales, el análisis considera la posible pérdida o alteración de hábitats naturales, la fragmentación de ambientes sensibles, la degradación de bordes de salar, la modificación de humedales, la afectación de especies de hábitat crítico, la perturbación de aves acuáticas, el riesgo de atropellamiento o disturbio de fauna, la alteración de comunidades vegetales halófilas y la posible modificación de servicios ecosistémicos asociados a vegas, humedales, agua y pasturas naturales.

El tratamiento actual del componente biodiversidad incorpora, además, la articulación con los estudios de impactos sobre valores críticos de biodiversidad y de impactos residuales. Estos documentos contribuyen a fortalecer la trazabilidad entre los valores críticos identificados, los hábitats relevantes, las especies prioritarias, los impactos potenciales, la cuantificación de afectaciones y la definición de medidas de mitigación, restauración, monitoreo y gestión adaptativa.

Respecto de las medidas de gestión, el enfoque considerado se encuentra alineado con la jerarquía de mitigación e incluye acciones de prevención, minimización, restauración y seguimiento. Entre las medidas relevantes se incluyen la delimitación y señalización de áreas sensibles, restricción de accesos, control de tránsito, manejo de suelos y top soil, revegetación y restauración, rescate y relocalización de fauna cuando corresponda, monitoreo

de flora, fauna, humedales y especies de hábitat crítico, protección de aves frente a infraestructura, control de polvo y seguimiento de variables ecológicas relevantes.

Asimismo, se considera relevante la integración entre biodiversidad y monitoreo hídrico, dado que los principales receptores sensibles dependen directa o indirectamente de la dinámica del agua superficial, subterránea y de salmuera. En este sentido, el seguimiento de caudales, niveles piezométricos, calidad de agua, conductividad, salinidad, TDS, extensión de lámina de agua, condición de humedales y actualización de modelos hidrológicos e hidrogeológicos constituye una herramienta relevante para interpretar cambios tempranos sobre ambientes dependientes del agua y especies asociadas.

En síntesis, el análisis desarrollado hasta el momento permite identificar preliminarmente que la biodiversidad del área de influencia del Proyecto Sal de Oro se estructura en torno a receptores ecológicos de alta sensibilidad, particularmente humedales altoandinos, bordes de salar, estepas halófilas, especies de *Liolaemus* de distribución restringida y flamencos altoandinos asociados a cuerpos de agua someros. La información disponible constituye una base técnica consistente para contextualizar la contribución incremental del Proyecto dentro de un escenario regional de presiones acumulativas, y para orientar la gestión preventiva, el monitoreo y la adaptación de medidas de manejo sobre los valores críticos de biodiversidad.

En el componente social, el área se caracteriza por comunidades rurales de baja densidad poblacional distribuidas en localidades, puestos y parajes dispersos a lo largo del territorio puneño. Estas comunidades mantienen una estrecha vinculación con los recursos naturales disponibles, los cuales sustentan sus principales medios de vida, como la ganadería en altura, la agricultura a pequeña escala, algunas actividades extractivas tradicionales, y de manera creciente la prestación de servicios asociados a la actividad minera y turística.

La disponibilidad de agua constituye un factor relevante para el asentamiento y desarrollo de las poblaciones. En dichas comunidades se observan prácticas de movilidad territorial vinculadas al uso estacional para el pastoreo de los animales (práctica de la trashumancia).

Desde el punto de vista socio cultural, en la región se detectan comunidades indígenas con una identidad cultural ligada a las costumbres y prácticas tradicionales, donde además se reconocen valores patrimoniales, arqueológicos, históricos y culturales de relevancia local.

Impactos acumulativos clave

La evaluación identifica impactos acumulativos potenciales en biodiversidad, recursos hídricos y el sistema socioeconómico-cultural. En biodiversidad, los

principales efectos acumulativos potenciales incluyen la alteración y fragmentación de hábitats, el riesgo de degradación de humedales, la afectación de especies de hábitat crítico y la pérdida o alteración de bienes y servicios ecosistémicos. Estos impactos se asocian principalmente a infraestructura lineal, caminos, terraplenes, pozos, tránsito y cambios en el paisaje y en cuerpos de agua funcionalmente conectados.

En el componente hídrico, se identifican riesgos relacionados con el aumento de erosión y sedimentación, la disminución de agua subterránea, la disminución de salmuera y posibles modificaciones de la calidad del agua. El análisis reconoce que la presión acumulativa más relevante dentro de este componente se asocia principalmente a la extracción de salmuera y a la interacción entre múltiples proyectos y factores externos.

Los impactos acumulativos potenciales sobre el componente socioeconómico-cultural incluyen potenciales cambios en la estructura del empleo y la dinámica demográfica (empleo calificado, migraciones e incorporación de nuevos actores económicos), modificaciones en los usos del suelo, la propiedad tradicional de la tierra y la infraestructura vial, con potencial fragmentación territorial y aumento del riesgo de accidentes. Asimismo, comprenden presiones sobre recursos estratégicos para las comunidades locales, tensiones y conflictos sociales, alteraciones en los modos de vida y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas, y potenciales afectaciones al patrimonio cultural, arqueológico y a los recursos de valor cultural vinculados al territorio.

Significancia

La evaluación pone de manifiesto que los impactos acumulativos sobre el componente socioeconómico-cultural se vinculan en general con las transformaciones en la dinámica laboral y poblacional, los cambios en los usos del suelo y la organización territorial, el incremento de la demanda sobre la infraestructura vial y los servicios, así como con las modificaciones en las formas de uso y valoración del territorio por parte de las comunidades locales.

Asimismo, se identifica que determinados componentes sociales y culturales requieren seguimiento específico, particularmente aquellos vinculados a los medios de vida tradicionales, la propiedad y uso tradicional de la tierra, las prácticas culturales y los recursos de valor social y cultural asociados al territorio.

En relación con los pueblos indígenas, la evaluación considera necesario asegurar mecanismos adecuados de participación y consulta, así como la implementación de medidas orientadas a gestionar posibles efectos sobre los usos tradicionales del territorio, las prácticas culturales, los sistemas productivos ancestrales y otros aspectos vinculados a su relación con el entorno. La efectividad de estos mecanismos dependerá de su aplicación continua y del diálogo sostenido con las comunidades involucradas.

Medidas de gestión

La estrategia de gestión de impactos acumulativos se basa en la jerarquía de mitigación y combina medidas específicas del proyecto con acciones de coordinación regional. El informe reconoce que, dado que los impactos acumulativos son el resultado de múltiples actores, su gestión efectiva requiere en general colaboración entre empresas, comunidades y autoridades públicas.

En biodiversidad, las medidas previstas incluyen restauración y revegetación, manejo de top soil, delimitación de áreas sensibles, monitoreo de flora, fauna y humedales, protección de aves frente a infraestructura eléctrica, restricción de accesos y programas de rescate y ahuyentamiento de fauna. El proyecto también prevé colaboración con sitios de importancia para la biodiversidad, especialistas, organizaciones de conservación y monitoreos participativos con comunidades.

En agua, se proponen monitoreos de caudales, niveles piezométricos y salmuera, actualización de modelos hidrológicos e hidrogeológicos, sistemas de alerta temprana, control de calidad del agua, manejo preventivo de suelos, drenajes y obras de paso, así como gestión adecuada de residuos y efluentes.

En el componente socioeconómico-cultural, las medidas de gestión incluyen acciones orientadas al fortalecimiento de capacidades locales para el acceso al empleo calificado, la promoción de la igualdad de género, el desarrollo de proveedores locales y el apoyo a iniciativas productivas regionales. Asimismo, contemplan medidas para gestionar los procesos migratorios, prevenir conflictos sociales y fortalecer la cohesión comunitaria mediante programas de capacitación, financiamiento, contención social y participación comunitaria.

También se prevén acciones destinadas a la protección de los usos tradicionales del territorio, la tenencia y acceso a la tierra, el fortalecimiento del arraigo de las comunidades locales, la mejora de la seguridad vial y la gestión del tránsito asociado a la actividad minera. En relación con los pueblos indígenas, se consideran la implementación de un Plan de Pueblos Indígenas, procesos de consulta libre, previa e informada y mecanismos permanentes de participación. Asimismo, se incluyen medidas para la preservación del patrimonio cultural y arqueológico, la protección de prácticas y saberes tradicionales, la promoción de actividades culturales locales y la gestión de hallazgos arqueológicos fortuitos.

La implementación de estas medidas se apoya en instrumentos específicos de gestión social, entre los que se incluyen el Programa de Acción de Género, el Programa de Fortalecimiento del Arraigo, iniciativas de desarrollo de proveedores locales y empleo local, el Plan de Participación de Partes Interesadas, el Plan de Pueblos Indígenas (en desarrollo actualmente), los procesos de Consulta Previa, Libre e Informada, los programas de gestión de tránsito y seguridad vial, y los procedimientos de protección del patrimonio

cultural y arqueológico. En conjunto, estos instrumentos buscan acompañar la gestión de los cambios sociales, territoriales y culturales asociados al desarrollo acumulativo de la actividad minera en la región.

Limitaciones

El estudio se basa en la información actualmente disponible del proyecto, en bibliografía técnica, informes de terceros y relevamientos especializados. El propio documento reconoce limitaciones asociadas a la disponibilidad desigual de información para otros proyectos del área, a la ausencia general de evaluaciones acumulativas equivalentes a escala regional y al carácter dinámico de las condiciones operativas, ambientales y sociales del territorio. También se señala que algunas valoraciones deberán seguir refinándose a medida que se disponga de nuevos datos y se profundicen los estudios y mecanismos de coordinación.

Conclusiones

La evaluación indica que el Proyecto Sal de Oro se inserta en un contexto regional donde la convergencia de múltiples actividades puede generar presiones acumulativas sobre los sistemas naturales y sociales, particularmente en relación con el agua, la biodiversidad y las dinámicas territoriales.

En este contexto, la implementación de medidas de gestión, monitoreo y coordinación entre actores resulta relevante para mejorar la comprensión de estos procesos y fortalecer su abordaje progresivo mediante un enfoque adaptativo