

## **Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de la obra "El Baqueano", San Rafael, Mendoza**

### **INFORME DICTAMEN SECTORIAL ORSEP para EX-2022-07131765- -GDEMZA-SAYOT**

En el marco de Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental que conduce el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda de la provincia de Mendoza, a través de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial, ORSEP ha recibido solicitud de elaborar un Dictamen Sectorial que aporte al proceso de obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, en el marco de la ley N° 5961 (1992) y su decreto reglamentario N° 2019/94. Para esto ha recibido la siguiente información:

- Manifestación General de Impacto Ambiental Aprovechamiento Hidroeléctrico "El Baqueano". Informe final. Ing. Cristina Goyenechea, Serman y asociados S.A. Marzo 2023.
- Resolución n°149/2023-SAYOT, 5 de abril de 2023, donde se da inicio al Procedimiento de Evaluación Ambiental.
- Dictamen Técnico, elaborado por la Fundación de la Universidad Nacional de Cuyo. Abril 2023.
- Manifestación General de Impacto Ambiental Aprovechamiento Hidroeléctrico "El Baqueano". Respuestas a observaciones. Serman y asociados S.A.

La nueva obra proyectada por EMESA se encuentra sobre el cauce del río Diamante, ubicada dentro lo que actualmente se denomina "Sistema Diamante", un complejo hidroeléctrico integrado por 3 aprovechamientos multipropósito cuya operación se efectúa en forma coordinada para garantizar que el uso del recurso hídrico sea más eficiente. Por tanto, esta nueva obra aportará aún más capacidad al sistema. Cabe mencionar que su operación debe realizarse también en forma coordinada con las tres existentes, de modo de potenciar el aprovechamiento del recurso y mantener las óptimas condiciones de uso. Se sugiere que la responsabilidad del manejo de las presas del sistema Diamante sea responsabilidad de un único operador. De no darse esta situación, se deberá establecer con claridad las normas de manejo del recurso, a fin de evitar inconvenientes.

Además, el manejo de las crecidas, se realiza en forma conjunta, de modo de utilizar al máximo la capacidad de retención de las obras y reduciendo así el riesgo individual para éstas, las poblaciones, bienes y ambiente localizados aguas abajo. Es de vital importancia que la nueva obra cumpla con los estándares internacionales de seguridad de presas para no poner en riesgo tanto a las obras existentes como a las poblaciones.

Se destacan los siguientes aspectos positivos del proyecto y el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental que se encuentra atravesando:

- El proceso en sí mismo y la ejecución de las tareas y medidas que de él emanen, es un escenario innovador y promisorio en comparación con la ejecución de aprovechamientos multipropósito llevados adelante previo a la implementación de los marcos normativos que hoy existen. La

atención temprana hacia el medio ambiente y la mitigación de los efectos negativos resulta relevante y ejemplificador.

- Se considera apropiada lo expuesto sobre la cooperación de la Presa El Baqueano a la regulación de los caudales entre las presas Agua del Toro y Los Reyunos en el Sistema Diamante. A su vez, la ejecución de caminos que interconecten los diferentes aprovechamientos facilita el acceso, la comunicación y el aumento del turismo seguro.

En función de las competencias asignadas al Organismo Regulador de Seguridad de Presas mediante Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N°239/99, se listan a continuación las cuestiones que a juicio del organismo requieren atención y cumplimentación en la etapa de elaboración de la ingeniería de detalle y construcción.

Se deberá profundizar sobre el tema de seguridad. En este sentido, hay acciones tendientes a prevenir y alertar sobre comportamientos anómalos de las presas, como, por ejemplo: auscultación, inspecciones visuales, auditorías técnicas, documentación técnica actualizada, ensayos de equipos, manuales de operación y mantenimiento y actualización continua del proyecto y sus parámetros de diseño. Se recomienda aplicar los conceptos indicados en el texto redactado por ORSEP *Lineamientos de seguridad de presas*.

#### Referido al proyecto

1. Se indica que la selección del sitio del cierre se ha basado en un análisis multicriterio y se ha orientado a evitar las zonas con fenómenos manifiestos de remoción en masa. En la próxima etapa se requiere evaluar exhaustivamente los sectores de posible deslizamiento en la zona donde se desarrollará el nuevo embalse, para garantizar que no se presenten problemas asociados a tal fenómeno una vez avanzada la construcción de la obra.
2. Se menciona que se aplicarán los caudales mínimos en función del año hidrológico, incluso al momento del llenado del embalse. Se hace hincapié en la relevancia del cumplimiento de los mismos.
3. Se realiza una revisión biofísica y ambiental de los caudales, concluyendo que los mismos cumplen con los requisitos mínimos para la conservación de los salmónidos (trucha arcoíris) en la cola del embalse de Los Reyunos, ya que los mismos sufren de afectación por los caudales erogados aguas abajo de la sala de máquinas de la Presa El Baqueano. De todos modos, se requiere realizar una propuesta de monitoreo y control más exhaustiva a lo largo de la vida útil del proyecto.
4. Se sugiere evaluar un plan de concientización y garantía del acceso a la información que considere la participación y el aumento de interés de los diferentes actores involucrados, teniendo en cuenta que los mismos podrían influir en la toma de decisiones como actores claves y gestores de cambio.
5. Se recomienda especificar el volumen y afectación de la zona a inundar, limpieza y disposición de la flora y fauna que deberá removerse.
6. Se requiere elaborar el proyecto de adecuación de los caminos y picadas hacia los yacimientos de materiales destinados a la ejecución de la obra.

7. Evaluar posibilidad de incorporar un descargador de medio fondo / toma para riego para mejorar la calidad del agua evacuada desde el embalse El Imperial hacia el tramo entre el mismo y la central El Baqueano y esta misma y el embalse Los Reyunos, de modo que el agua evacuada cuente con los parámetros necesarios para garantizar las necesidades del medio biótico que debe subsistir en esos tramos del cauce. En pos de asegurar la calidad de agua a erogar por el descargador de medio fondo, se considera aconsejable que, en cuanto a la estratificación térmica que se da en el cuerpo de agua embalsado, el descargador de medio fondo debiera ubicarse como máximo en el límite inferior de la zona irradiada. De esta forma, la radiación incidente asegurará las condiciones para que ocurra el proceso de fotosíntesis y, por lo tanto, la presencia de oxígeno disuelto. Por el contrario, no sería recomendable que el descargador de medio fondo se encuentre en la zona afótica de menor temperatura y mayor densidad donde las condiciones reductoras pueden ser drásticas (ej. alta producción de H<sub>2</sub>S) y el porcentaje de oxígeno disuelto menor al 10%. Independientemente de lo anterior, la decisión de incorporar una toma de medio fondo, puede estar respaldada en el análisis de la sedimentación esperada en el vaso, considerando además la operación de los Descargadores de sólidos de la Presa Agua del Toro.
8. Verificar la capacidad del descargador de fondo tal que sea útil para: (a) controlar la velocidad de llenado, (b) permitir el vaciado en situaciones de emergencia, (c) erogar el caudal ecológico. Resulta mandatorio garantizar un ascenso controlado del embalse durante la primera puesta en carga de la estructura y las laderas del vaso. Los criterios a emplear para este escenario provienen del documento "**ETL 1110-2-231 (1979): Initial Reservoir Filling Plan**" del **USACE**. Dicho documento presenta las condiciones impuestas al primer llenado de la presa "Lost Creek", y fue considerado como referencia para la elaboración de planes de llenado en obras posteriores del USACE. En dicho documento se cataloga al primer llenado como una etapa crítica para la obra debiendo controlar la velocidad de ascenso para garantizar su seguridad, se debe disponer de un plan de monitoreo y auscultación continua, y con una curva de llenado predefinida. Es posible dividir el llenado en dos etapas. Una debajo de un cierto nivel de embalse donde prácticamente no existe posibilidad de comprometer la seguridad de la presa, el embalse en ese tramo contiene poco volumen, haciendo muy difícil cumplir con un ascenso restringido aún para bajos caudales entrantes; y una segunda etapa por encima de dicho nivel, donde las cargas, las presiones y el volumen de almacenamiento del depósito se vuelven significativos. Como valor orientativo para la segunda etapa de llenado se recomienda que la velocidad de ascenso del embalse no supere en ningún momento el valor de 1 m/día aprox. con el objetivo de disponer de las lecturas en los instrumentos de auscultación y control, siendo que los instrumentos demoran en evidenciar ciertas situaciones anómalas. Dicha tasa límite debe ser verificada mediante un estudio térmico-tensional de la presa de hormigón. Se debe poder lograr el vaciado del embalse para efectuar reparaciones y mantenimiento de las obras, o frente a una situación de falla estructural inminente, en un intervalo de tiempo breve. Ejemplo de este último escenario puede ser un evento sísmico severo. Para la verificación del vaciado preventivo deben utilizarse las recomendaciones del documento "**Criteria and guidelines for evacuating storage reservoirs and sizing low-level outlet Works (1990)**" del **USBR**. En el mismo se recomienda ciertos intervalos de tiempo para alcanzar un nivel en el embalse, según los riesgos asociados a la existencia del embalse. Se deben considerar

las condiciones geotécnicas específicas del emplazamiento que se identifiquen durante el desarrollo de la ingeniería de detalle y la ejecución de la obra.

Los órdenes de magnitud del caudal a erogar para las tres funciones que se requiere dar al descargador de fondo pueden resultar muy distintos, particularmente con el reducido caudal ecológico definido. Por tanto, se debe verificar la capacidad de funcionamiento permanente y regulación del descargador de fondo en los tres escenarios. Puede requerirse de una descarga auxiliar de menor diámetro, situación que puede ser evaluada en conjunto con la observación anterior. Considerar el documento "**Structural Design and Evaluation of Outlet Works**", USACE Engineer Manual 1110-2-2400 (2003).

9. Prever la instalación de equipamiento sísmico de acuerdo con el reglamento CIRSOC 103/18 vigente, numeral 1.4.1 y 2.4.1. Consultar necesidades y alcance con INPRES.
10. Completar la evaluación del aliviadero en cuanto a capacidad resistente del macizo rocoso en la zona de impacto del chorro del descargador de fondo para altos caudales como en la zona de escurrimiento de caudales ordinarios. Un modelo físico del vertedero que contemple las características de la roca, el descargador de fondo y cualquier otro dispositivo que se coloque (relevante por su escala en dimensión o caudal), es indispensable para garantizar la competencia del diseño. El mismo puede ser complementado con modelación matemática. Se requiere, a su vez, elaborar un modelo de las compuertas del descargador de fondo y de la toma a la central hidroeléctrica que permitan garantizar el cierre con flujo pasante.
11. Se sugiere realizar un modelo, o complementar el mencionado en el ítem anterior, modelando la descarga de la central, obra cuya descarga se presenta en una curva del río y francamente perpendicular al escurrimiento.

#### Referido a la construcción

1. En caso de que el proponente designe a ORSEP como organismo de control en materia de seguridad de presas, deberá participar en la fiscalización de las obras, propuesta de tareas y en el control de calidad de las mismas.
2. Se recomienda evaluar y elaborar un programa de disposición de residuos y voladuras, traslado y vuelco de materiales referidos a la construcción y funcionamiento de obradores, campamentos, presa y sus relativas obras hidráulicas, indicando dónde y cómo se realizará dicha disposición y tratamiento.
3. Elaborar Normas de Operación durante la construcción de la Presa considerando diferentes situaciones hidrológicas.

#### Referido a acciones posteriores

1. Elaborar las Normas de Operación considerando la contribución de la nueva presa al Sistema de modo tal que ésta permita reducir los caudales de aporte de la cuenca intermedia entre Agua del Toro y Los Reyunos, que en la actualidad no están regulados y tienen efectos dañinos en las poblaciones aguas abajo de El Tigre. Esas normas de operación deben prever un funcionamiento coordinado con las otras presas del sistema, tanto en los aspectos operativos generales como en lo referido a la seguridad de las presas, el sistema, y las poblaciones.

2. Se recomienda que las mediciones y datos de parámetros tomados sean enviados a la central de Los Reyunos para centralizar la información, tal como se opera actualmente.
3. Prever la redacción de un programa / plan de seguridad de presa, que desarrolle controles periódicos y eventuales de la seguridad en general, los sistemas de auscultación y monitoreo, etc. Debe prever evaluaciones del desempeño por un consultor experimentado una vez que se haya producido el llenado del embalse, y en forma posterior que permitan ajustar el programa de seguridad de presa de acuerdo con el desempeño observado. Se sugiere prever la definición de un organismo fiscalizador / Autoridad de Aplicación, que fiscalice la ejecución del programa de seguridad, y controle del cumplimiento de todo lo relativo a la seguridad.
4. Se recomienda una anticipada programación y elaboración de normas de ordenamiento de áreas para usos turísticos, recreativos o cualquier otra actividad dentro de los límites establecidos por los mapas de inundación, logrando así la limitación, uso restringido o prohibición dependiendo de la ubicación respecto a las franjas de ribera del río aguas arriba y aguas abajo de la Presa, enfocado en la protección de la vida y los recursos.
5. Se requiere elaborar un Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) que contemple los siguientes aspectos:
  - a) Mapas de inundación

El propósito principal de un mapa de inundación es mostrar las áreas que serían inundadas, los tiempos de arribo del frente de onda, las profundidades alcanzadas y los máximos caudales de crecida en lugares críticos; ante fallos de presas o liberaciones de caudales altos. Debe existir un único documento consolidado para todos los actores.

Los mapas de inundación constituyen un componente ineludible del PADE y son usados para diversos fines tanto por la Autoridad de Aplicación en Seguridad de Presas, la entidad responsable de la operación de las obras, autoridades de manejo de cuenca, Departamento General de Irrigación y por entes intervinientes en manejo de emergencias (Defensa Civil, Ejército, Gendarmería, Cruz Roja, Municipalidades, etc.).

El propósito de la documentación es asegurar que:

- Se reconozcan con facilidad las zonas inundables, se identifiquen las construcciones e infraestructura expuesta a la inundación, se definan las vías de acceso para la coordinación de los organismos que actúan en la emergencia y también las vías de evacuación, todo esto para distintos rangos de caudales de crecida aguas abajo hasta llegar a los máximos.
- La delimitación de las áreas afectadas pueda permitir la habilitación o limitación del uso de las franjas así definidas por parte de la Autoridad competente.
- Las autoridades y los diferentes actores cuenten con una herramienta para entender las consecuencias y cómo interpretar las posibles consecuencias.
- Contenga información suficiente y actualizada para que las autoridades programen acciones para la prevención y demarcación, y organicen el plan de aviso, evacuación y/o protección de las personas y los bienes.
- Sirva como elemento de capacitación de todos los actores que intervienen en distintos escenarios.

Para su confección se deben evaluar varios factores para determinar las zonas de inundación aguas abajo de una presa, entre los que se encuentran:

- Tipo de presa
- Mecanismos de falla
- Parámetros de formación de la brecha (presa de materiales sueltos) o rotura en general
- Volumen y características del almacenamiento del reservorio, o los reservorios en caso de ser aprovechamientos en "cascada"
- Características y capacidad de los órganos de erogación
- Topografía base
- Estudios hidrológicos actualizados
- Tipos de suelo

El mapa debe ser desarrollado con una escala suficiente para que pueda ser utilizado fácilmente a fin de identificar y limitar las áreas afectadas aguas abajo con claridad. En el plano general se sugiere utilizar una escala tal que sea posible mostrar la totalidad de la mancha de inundación o como máximo 1:500.000, mientras que en los mapas de detalle se sugiere una escala 1:75.000 para zonas no pobladas y una escala 1:50.000 o 1:25.000 para sectores con poblaciones urbanas, aunque podrán definirse según las características de cada cuenca. El sistema de proyección a aplicar deberá ser POSGAR 2007, en la faja correspondiente.

La topografía deberá realizarse según la última tecnología existente y disponible, como por ejemplo Modelos Digitales de Terreno que contemple y abarque la totalidad de las construcciones e infraestructura en el sector de interés, contrastados y ajustados en el terreno. La resolución a usar en el Modelo Digital de Terreno puede depender de cada sector, debiendo ser propuesta y aprobada previamente por la Autoridad de Aplicación en Seguridad de Presas.

Estos modelos digitales deberán ser complementados con un levantamiento topográfico que se densifique en zonas pobladas y de interés y abarquen completamente la franja bajo estudio.

El análisis debe realizarse hasta que la onda de inundación llegue hasta un punto tal en el que ya no haya afectación aguas abajo.

A solicitud de las autoridades de gestión de emergencias, se pueden incluir en los mapas características adicionales, como rutas de evacuación destacadas, zonas de concentración y refugios de emergencia. Todas las funciones deben mostrarse usando nombres o términos locales claramente referenciados.

Los mapas deben incluir la siguiente información:

- Perfiles transversales en sectores críticos y/o interés que sirvan para mostrar e identificar determinados resultados de la onda de crecida en puntos particulares.
- Líneas que delimitan el área o zonas inundadas, perfectamente identificadas según la hipótesis en cuestión.
- Distancia de recorrido de la crecida hasta la sección transversal aguas abajo de la presa.
- Tiempo de: arribo de la onda (en horas y minutos), valor del caudal pico de la crecida, y tiempo de permanencia.

- Cota máxima de inundación.
- Aumentos incrementales de los niveles de agua.
- Caudales máximos.
- Incorporar categorías de colores en el área de inundación que indiquen rangos de profundidad.
- Incorporar colores que informen rango de factor del producto de la velocidad y la profundidad, en áreas pobladas.
- Caudales sensiblemente inferiores a la capacidad de los órganos de erogación que pueden producir inundaciones y desencadenar medidas o acciones de evacuación.

Toda la información técnica necesaria para la realización de los mapas de inundación, tal como cálculos, planillas de corridas de modelos, etc., deberá presentarse en anexo adjunto al PADE.

La documentación referida a los mapas deberá ser entregado tanto bajo formato papel como digital ("pdf", "dwg" y proyecto GIS georreferenciado).

La revisión de los PADE deberá ser anual y los mapas de inundación deberán actualizarse respecto de cualquier cambio significativo ocurrido aguas abajo o aguas arriba, que pudiera afectar el flujo de agua o alterar el área de riesgo o la localización de las personas que deban ser alertadas y bienes afectados. En caso que en la revisión anual surja que la documentación referida a los planos de inundación no ha sufrido cambios, se podrá, informe mediante, evitar dicha actualización.

#### b) Diagrama de llamadas

Como en toda comunicación, este diagrama debe contener la información respecto al emisor de la comunicación, el sistema adecuado para el desarrollo de la misma y los receptores a los que se debe contactar.

Se debe identificar con absoluta claridad los datos para localizar a los distintos entes y organismos actuantes en una emergencia, consignando Nombre, Cargo, ubicación, responsabilidad durante el evento y comunicaciones que se emanan a partir de esta.

Los diagramas deben contener también un organigrama completo de las áreas que intervienen en el evento, con los nombres del contacto por área.

Como parte de la información, se deberá prever la realización, como mínimo anual, de simulacros e implementar y corroborar la validez de los diagramas de llamadas. El compromiso en la participación del mismo debe quedar registrado en Actas.

La capacitación de la población bajo el área de influencia de la presa implica mejorar la respuesta de los pobladores ante una posible emergencia.

#### c) Capacitación y ejercitación referida al PADE y a los mapas de inundación

Dentro de las tareas contempladas en el PADE se deberá programar el desarrollo anual de la capacitación y la revisión de los PADE, en la que interviene el personal responsable de las Obras,

Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de la obra "El Baqueano", San Rafael, Mendoza

INFORME DICTAMEN SECTORIAL ORSEP para EX-2022-07131765- -GDEMZA-SAYOT

Junio 2023

---

la Autoridad de Aplicación en Seguridad de Presas y de organismos e instituciones involucradas en las acciones a tomar durante una emergencia.

Dado que la lectura e interpretación de los mapas de inundación requiere de preparación, es recomendable que con cada actualización se realicen las respectivas capacitaciones.

Se sugiere considerar como guía los "**Lineamientos de seguridad de presas**" redactados por ORSEP archivado con ISBN 978-987-26294-1-0 y otras normas internacionales no menos exigentes.

**La implementación de la presa El Baqueano altera la configuración del PADE actualmente vigente para el Sistema del río Diamante, por lo que su inserción en el sistema deberá tenerse presente para la confección del PADE.**