

**Mat.** (1) Complementa Programa de Cumplimiento presentado por Áridos Guerrico Ltda. el 2 de octubre de 2020, acompañando Minuta de Estrategia de Análisis elaborado por el Centro de Ecología Aplicada Ltda., y (2) da cuenta de toma de muestras en terreno.

**Ant.** Programa de Cumplimiento presentado por Áridos Guerrico el 2 de octubre de 2020 y presentación realizada el 10 de noviembre de 2020.

**Exp.** Expediente sancionatorio D-125-2020

Rancagua, 7 de diciembre de 2020.

Señor

**Mauro Lara**

Fiscal Instructor División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

**PRESENTE**

De mi consideración,

**Josefina Trujillo Silva**, abogada, en representación de Áridos Guerrico Ltda., en procedimiento sancionatorio **D-125-2020**, señala:

Mediante el escrito presentado en este proceso el 10 de noviembre de 2020, esta parte informó que, dentro del menor tiempo posible, se acompañaría informe respecto al análisis de los efectos sobre la ictiofauna derivados de las actividades de extracción, así como que, para lo anterior, se requeriría realizar monitoreos en la zona y, consecuentemente, la tramitación previa de permisos setoriales. En razón de lo anterior, se señaló que se requería tiempo adicional, a fin de disponer de los resultados de dichos monitoreos y elaborar el informe correspondiente.

Al respecto, es del caso se señalar que las actividades imprescindibles para dicho objetivo se han estado ejecutando dentro de los plazos comprometidos. En efecto, el permiso de Pesca de Investigación fue aprobado, se dio el respectivo aviso a SERNAPESCA y, la actividad de monitoreo fue realizada con fecha 3 de diciembre de 2020.

En virtud de lo expuesto, se estima que en un plazo no superior a 15 días se acompañará el informe que incluya los resultados de las actividades de seguimiento de ictiofauna y, de forma posterior, se acompañará informe con los resultados del análisis de las muestras de calidad de aguas en la medida que la ETFA facilite los informes de resultados.

Sin perjuicio de lo anterior, se hace presente de manera preliminar que, en las actividades de realizadas el día 3 de diciembre de 2020, se constató la presencia de *Trichomycterus areolatus* en el área intervenida, en diferentes puntos y estados de desarrollo, lo que será detallado en el respectivo informe preliminar de resultados y, a esta presentación, se acompaña “Minuta Estrategia del Análisis de efectos ambientales”, que explica el diseño conceptual bajo el cual se analizará la ocurrencia de efectos negativos sobre

ictiofauna por actividades de extracción de áridos, elaborado por el Centro de Ecología Aplicada Ltda., de diciembre de 2020.

Al respecto, este documento consiste en una minuta técnica de trabajo, que entrega detalles de la estrategia a desarrollar para evaluar si producto de las actividades de extracción de áridos realizadas en la zona, se puede determinar una afectación a la población de ictiofauna, con énfasis en *Trichomycterus areolatus* o a la calidad de las aguas circundantes. Esta estrategia de trabajo se desarrolló luego de la revisión de los antecedentes bibliográficos —documento acompañado en este proceso mediante presentación de fecha 10 de noviembre de 2020—, y detalla las actividades a realizar considerando el objetivo final de evaluar la posible afectación de la extracción de áridos en las comunidades de *Trichomycterus areolatus*, considerando la información disponible y la información necesaria para el análisis final.

Además de analizar los eventuales cambios de la fauna íctica del río y tramos específicos, se plantea también analizar los tramos de río aguas arriba y agua abajo del sector de acción de Áridos Guerrico, para describirlos en términos de sus características y condiciones hidráulicas, las cuales definirán los espacios en los que las diferentes especies de la fauna íctica desarrollan su vida. Así, en el presente documento, se detallan las ideas y metodologías en base a la cual se deberán evaluar los caudales y sus respectivos espacios.

Finalmente, en base a las actividades ya realizadas en terreno, en las próximas semanas se ingresará a la SMA el Informe preliminar de análisis de efectos sobre ictiofauna, con objeto de evidenciar la ejecución de los análisis comprometidos.

**Por tanto**, en mérito de lo expuesto.

**Solicito a Ud.** tener presente lo señalado y por acompañado el documento singularizado.



CENTRO DE  
ECOLOGIA  
APLICADA



## MINUTA ESTRATEGIA DE ANÁLISIS.

Estudio sobre ocurrencia de efectos negativos sobre ictiofauna por actividades de extracción de áridos.

**Centro de Ecología Aplicada Ltda.** • Diciembre 2020



CONTROL DEL DOCUMENTO			
Versión	Fecha	Elaborado por	Aprobado por
0	13/11/2020	Cristian Godoy Anaysa Elgueta Viviana Vásquez	Cristian Godoy
1	03/12/2020	Cristian Godoy Anaysa Elgueta Viviana Vásquez	Viviana Vásquez



1	INTRODUCCIÓN .....	3
2	PLAN DE ACCIÓN .....	4
3	RESULTADOS ESPERADOS.....	7
4	REFERENCIAS.....	8



## 1 INTRODUCCIÓN

Conforme a lo estipulado en el artículo 47 de la Ley Orgánica de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), el día 09 de septiembre de 2020, esta institución realiza la formulación de cargos a Áridos Guerrico bajo el Rol D-125-2020, dando inicio a un procedimiento sancionatorio sobre la Sociedad Áridos Guerrico Chile Limitada, Resolución Exenta N° 26, de 17 de febrero de 2014 (RCA N° 26/2014) que califica favorablemente el proyecto “Extracción y Planta de Procesamiento de Áridos Guerrico”. Ante este proceso sancionatorio, y en cumplimiento de lo establecido en el art. 42 de la LO-SMA y el D.S. N°30 de 20 de agosto de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente que aprueba el Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación, el titular entrega la propuesta de Programa de Cumplimiento Ambiental para abordar los hechos infraccionales imputados a Áridos Guerrico en el marco del Procedimiento Sancionatorio Rol D-125-2020.

Entre los hechos infraccionales imputados al titular y atinentes a la fauna íctica del área se encuentran “Elusión de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental por modificar un proyecto de extracción industrial de áridos regulado por la Resolución de Calificación Ambiental N.º 26/2014, extrayendo fuera del área autorizada un volumen total de material que supera los 50.000 m<sup>3</sup> durante la vida útil del proyecto, sin contar con una Resolución de Calificación Ambiental que lo autorice” y “No implementar medidas de monitoreo de fauna, desde el inicio de la etapa de operación, hasta la fecha, lo que se expresa en: - No ejecutar 2 campañas anuales de monitoreo de ejemplares de la especie vulnerable *Trichomycterus aereolatus* (bagre chico, bagre pintado). - No ejecutar el programa de monitoreo de la calidad de las aguas.” Ante estos hechos se describen una posible afectación de la ictiofauna y su hábitat como también, la calidad de aguas en el área de influencia del proyecto. Por lo que, el titular en su Plan de Cumplimiento Ambiental establece como medida la evaluar si producto de las actividades de extracción de áridos realizadas en la zona, se puede determinar una afectación a la población de *Trichomycterus areolatus* o a la calidad de las aguas circundantes.

En base a lo antes expuesto, esta minuta técnica de trabajo, entrega detalles de la estrategia a desarrollar para evaluar si producto de las actividades de extracción de áridos realizadas en la zona, se puede determinar una afectación a la población de *Trichomycterus areolatus* o a la calidad de las aguas circundantes. Esta estrategia de trabajo se desarrolló luego de la revisión de los antecedentes bibliográficos, y detalla las actividades a realizar considerando el objetivo final de evaluar la posible afectación de la extracción de áridos en las comunidades de *Trichomycterus areolatus*, considerando la información disponible y la información necesaria para el análisis final.



## 2 PLAN DE ACCIÓN

La extracción de áridos desde el cauce de los ríos, junto con el uso/extracción de las aguas, generan un cambio en la dinámica interna y comportamiento de los sistemas, afectando principalmente las características del transporte de sedimentos a lo largo del río. Con ello se generan cambios en la morfología del sistema, desarrollándose una dinámica difícil de predecir (Godoy *et al.*, 2009).

En cuanto a las formas de explotación, se reconocen los métodos con extracción en directa en río o flujo (“In stream gravel mining” del concepto en inglés) y los que explotan zonas que se encuentran cercanas a la zonas de flujo (“Near stream gravel mining”), siendo ambas muy distintas en su interacción y efectos sobre el flujo del río.

En el caso de las extracciones desarrolladas en los bancos y en zonas secas del cauce (borde de los cauces) y en donde no se cuenta con escurrimiento de las aguas del río para condiciones normales, o sea, las extracciones son desarrolladas en sectores de acumulación de material sedimentario que no interactúan con el flujo, y sólo lo harán bajo condiciones de crecidas de mayor magnitud. Estas extracciones, en general, no penetran más bajo que el nivel más recurrente del nivel freático y se encuentran más lejanas de la zona activa del cauce, lo que hace que los cambios y efectos sean prácticamente muy pequeños o nulos sobre los procesos hidrológicos naturales, y solamente son relevantes cuando el río alcanza la zona durante crecidas (DID, 2009). Es por lo anterior que este tipo de alteraciones, no representan una alteración de la condición hidráulica del tramo del río donde se realiza la extracción ni con una interacción o contacto con el flujo del río, no se tienen aportes o intercambios de agentes entre el sector de la actividad de extracción y el flujo del río (DID, 2009).

En cuanto al espacio en el cual se desarrolla la vida en los ríos, el canal principal de flujo es tan solo una de las componentes de un conjunto de elementos que dan soporte y permiten el desarrollo de ríos funcionales y sanos en términos ecológicos. El ecosistema incluye también la zona ripariana (near-stream), las planicies de inundación (floodplain) y la zona hiporreica (interfase entre el agua subterránea y superficial bajo el cauce) (USACE, 2010). Así, se define a todas estas componentes como el medio físico donde se desarrollan los servicios ecosistémicos que puede proveer el río. En específico, el tramo analizado, el que puede ser considerado como un espacio único específico que provee el río para el desarrollo de la fauna íctica o bien, este tramo, podrá ser parte de una extensión física mayor, donde una serie de tramos componen el total del espacio que provee el río para el desarrollo y/o el movimiento y paso de la fauna íctica (Thorp *et al.*, 2008; Habit *et al.*, 2007).

Considerando lo anterior, dadas las características de la extracción de material sedimentario desarrollada por parte de Áridos Guerrico, la cual se desarrolla como una extracción fuera de la zona de flujo (“Near-Stream”), se considera que ella corresponderá a *una actividad con posibles modificaciones de la morfología y del medio físico del sector en*



*los escenarios cuando se tengan caudales pasantes que sean mayores a la condición media y el escurrimiento alcance e inunde la zona de extracción (bancos y bordes del cauce).*

Dadas las características de la actividad, se plantea no solo analizar los posibles cambios de la fauna íctica del río y tramos específicos, sino que también analizar los tramos de río aguas arriba y agua abajo del sector de acción de Áridos Guerrico, para describirlos en términos de sus características y condiciones hidráulicas, *las cuales definirán los espacios en los que las diferentes especies de la fauna íctica desarrollan su vida.*

Para poder cuantificar los espacios, se utilizan las ideas y metodologías base de la evaluación de caudales ambientales en nuestro país, donde se realiza un análisis del “espacio con que se cuenta” para el desarrollo de las especies, como consecuencia de los cambios en la hidráulica por la variación del caudal y bajo una morfología fija. En el caso aquí analizado, se considera la mantención del caudal y la modificación de la morfología de un sector. Bajo esta premisa, se analizará una extensión mayor del río para derivar las condiciones hidráulicas y estimar los sectores con condiciones favorables para el desarrollo de las especies analizadas, y con ello, comparar el sector alterado contra el resto de las áreas.

Por último, además se debe considerar que la fauna íctica, posee migraciones parciales, más conocido como dispersión entre distintos parches de hábitats a lo largo del eje longitudinal de un río, por lo que ante cambios que no sean favorables para ella en uno de los tramos de río en donde se desarrolla con la consecuente baja en su idoneidad para que la habiten, las especies tenderían a trasladarse y desarrollarse en zonas contiguas que presenten mejores condiciones. Lo anterior es posible debido a que los procesos de cambio asociados a las extracciones son a una escala temporal mínima del orden de semanas o hasta algunos días, lo que permite la salida de los peces del área hacia otras, y teniéndose que la zona con cambios servirá solo como una zona de paso de la fauna íctica.

Finalmente, para determinar los efectos de la extracción de áridos sobre la fauna íctica en el área de extracción, se contará con una estrategia que incluye analizar los posibles cambios generados sobre la distribución y abundancia de la ictiofauna en el área de estudio como también aquellos generados sobre las características del medio físico circundante y que definen la capacidad del medio para albergar y permitir el desarrollo de las especies ícticas (desarrollo del hábitat). Para ello, se contarán con las siguientes líneas de acción.

- *Levantamiento de información de Línea Base de la ictiofauna presente en el río Cachapoal mediante una revisión y análisis de la literatura y antecedentes existentes para el sector y río en análisis.*

Mediante una revisión bibliográfica extendida, se caracterizó la fauna íctica del río, permitiendo contar con la Línea Base contra la cual poder comparar la información nueva que sea levantada en campo. Esta revisión consideró documentos públicos





de procesos de evaluación y seguimientos ambientales de fauna íctica, emplazados tanto aguas arriba como aguas abajo del área de extracción de Áridos Guerrico, de acuerdo con la información disponible.

- Realizar una caracterización del proceso de extracción de áridos desde el cauce y analizar la posible afectación, o cambios generados, a la componente física en el sistema.

Se caracterizará de manera teórica el proceso de extracción de áridos, en términos de cómo se desarrolla y cuáles son los alcances del proceso físico involucrado, derivándose de ello el posible alcance de su acción y de la posible afectación de las otras componentes ambientales.

- Realizar una caracterización de los sectores aguas arriba y aguas abajo de la zona intervenida por Guerrico mediante información pública, con foco en las características y/o variables hidrodinámicas que definen las condiciones para el desarrollo del espacio físico idóneo utilizado como hábitat para la fauna íctica:

Se caracterizará de forma simplificada la morfología del río tanto para los sectores aguas arriba como aguas abajo, con el fin de levantar características relevantes que permitan inferir las condiciones de la hidráulica del sistema. Con ello, se realizará un análisis de las condiciones hidráulicas por sector, considerando las variables hidráulicas de velocidad y altura de escurrimiento como base para definir la idoneidad de ellas para el desarrollo de las especies estudiadas.

- Levantamiento de información en terreno acerca de la extensión y disponibilidad del espacio físico idóneo utilizado como hábitat por la fauna íctica en sectores aguas arriba y abajo de la zona intervenida por Guerrico, para validar la caracterización anterior.

Se levantará información de campo con la cual validar la aproximación realizada en la línea de acción anterior, la cual considera la verificación de la similitud de las condiciones hidráulicas del sitio con las estimadas, junto con una caracterización de las riberas de cada sector, información que puede aportar información al análisis de la hidráulica.

- Levantamiento de información en terreno acerca de la ictiofauna capturada en sectores aguas arriba y abajo de la zona intervenida por Guerrico.

Con el objetivo de describir las comunidades ícticas del área de estudio, considerando atributos como composición, riqueza, abundancia y distribución, se realizarán colectas de peces en el área de estudio, y áreas aledañas aguas arriba y aguas abajo del área de extracción de Guerrico. Para ello, se utilizará el arte de pesca denominado “pesca eléctrica”, el cual contempla el uso de un equipo portátil



modelo Samus de 12 V producidos por un generador y chinguillos, con el cual se capturan todos los ejemplares presentes en un área de 100 m<sup>2</sup> barrida en una de las riberas de los sistemas evaluados.

### 3 RESULTADOS ESPERADOS

Con los resultados de cada una de las líneas de acción, se analizará primeramente el desarrollo de los espacios para el desarrollo de fauna íctica, analizándose la extensión de los sectores que contarían con condiciones idóneas para ello, y contrastándolo con la extensión del sector posiblemente afectado por la operación de Áridos Guerrico.

En términos del análisis de la fauna íctica, se realizará la comparación de los antecedentes levantados desde la bibliografía para la Línea Base, contra lo medido en la campaña de terreno desarrollada como parte del presente estudio.

Con ambos resultados, se podrá definir si existe una relación entre los cambios del espacio físico y la presencia de la fauna íctica.

Cabe señalar que podrán ser desarrollados otros análisis necesarios para complementar los análisis anteriores.



#### 4 REFERENCIAS

Godoy, C.; Gatica, C.; Niño, Y.; McPhee, J. (2009) "MANEJO Y REGULACION DE LA EXTRACCION DE ARIDOS EN ZONAS URBANAS DE SANTIAGO, CHILE: MODELACION Y ANALISIS DE LA DINAMICA DEL SEDIMENTO EN EL RIO MAIPO", XIX Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica - SOCHID, Trabajo 46, Octubre 2009.

DID (2009) "RIVER SAND MINING MANAGEMENT GUIDELINE", Ministry of Natural Resources and Environment, Department of Irrigation and Drainage (DID) Malaysia, Kuala Lumpur.

Habit, E., Belk, M., Victoriano, P., & Jaque, E. (2007). Spatio-temporal distribution patterns and conservation of fish assemblages in a Chilean coastal river. *Biodiversity and Conservation*, 16(11), 3179-3191.

Thorp J. Thoms M., DeLong M. (2008). *The riverine Ecosystem Synthesis: Towards conceptual cohesiveness in river science*. Academic Press: London, UK, 232. Hardback. <https://doi.org/10.1002/rra.1514>

USACE (2010) "SAND AND GRAVEL MINING IN OKLAHOMA WATERWAYS GUIDELINES FOR OPERATORS CLEAN WATER ACT, SECTION 404". Guidelines for Sand and Gravel Mining, U.S. Army Corps of Engineers, Tulsa District.