

**Ref.** Procedimiento Rol: D-169-2020.

**Ant.** Resolución Exenta SMA N°14 de 2 de diciembre de 2024 que declara incumplido programa de cumplimiento y reinicia procedimiento sancionatorio en contra de Sacyr Agua Chacabuco S.A.

**Mat.** I. Formula descargos. II. Personería. III. Acompaña Documentos. IV. Indica medios de contacto.

Santiago, 17 de diciembre de 2024

**Daniel Garcés Paredes**  
**Jefe de División de Sanción y Cumplimiento**  
**Superintendencia del Medio Ambiente**  
**Presente**

De mi consideración

**Gabriel Eugenio Antonio García Espinoza**, chileno, soltero, abogado, cédula de identidad número [REDACTED] en representación, según se acreditará, de **SACYR AGUA CHACABUCO S.A.**, (en adelante indistintamente, “**Sacyr**”), empresa de servicios sanitarios, Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, ambos domiciliados para estos efectos en Isidora Goyenechea 2800, Oficina 2102, Las Condes, Región Metropolitana, a Ud. respetuosamente digo:

**I.**

#### **FORMULA DESCARGOS**

Que, encontrándome dentro de plazo y de conformidad al artículo 49 de la Ley N° 20.417 que Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente ( “Ley 20.417”), por medio del presente vengo en formular descargos respecto de la Resolución Exenta N°1/Rol D-169-2020, de 18 de diciembre de 2020, emitida por la Superintendencia de Medio Ambiente (en adelante, la “Resolución SMA N°1/2020”), mediante la cual se formularon cargos en contra de Sacyr Agua Chacabuco S.A. Dicho procedimiento sancionatorio fue reiniciado a través de la Resolución Exenta N°14, de 2 de diciembre de 2024, emitida por la misma Superintendencia, en la que se declara el

incumplimiento del Programa de Cumplimiento por parte de Sacyr Agua Chacabuco S.A. (en adelante, la “**Resolución SMA N°14/2024**”), y rectificada posteriormente mediante la Resolución Exenta N°15, de 6 de diciembre de 2024.

Lo anterior se funda en las consideraciones de hecho y de derecho que se exponen a continuación:

### **1.1. ANTECEDENTES PRELIMINARES**

#### **1.1.1. Acerca de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada**

Sacyr es titular de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (“**PTAS La Cadellada**”) ubicada a 17 kilómetros al oeste de la ciudad de Colina y a 4 kilómetros al noroeste de la localidad de Batuco, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana. Esta planta entró en operación en el año 1985.

En el año 2012, Sacyr sometió a evaluación de impacto ambiental el proyecto “Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada” (“**Proyecto**”). El objetivo del Proyecto consistió en implementar un sistema de tratamiento que ofreciera una solución ambientalmente sustentable para las aguas servidas provenientes de las comunas de Colina y parte de Batuco. Para ello, se propuso la reconversión del sistema de tratamiento existente en La Cadellada a un sistema de Lodos Activados, en su modalidad de “Aireación Extendida” con alimentación continua y tratamiento de lodos.

El Proyecto fue calificado ambientalmente favorable a través de la Resolución Exenta N° 135, de 23 de marzo de 2012, dictada por la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana (“**RCA N°135/2012**” o la “**Resolución de Calificación Ambiental**”).

#### **1.1.2. De la Resolución Exenta SMA N°1/2020 de 18 de diciembre de 2020 que formuló cargos a Sacyr**

Mediante la Resolución SMA N°1/Rol D-160-2020 de fecha 18 de diciembre de 2020 (“**Resolución SMA N°1/2020**”), la Superintendencia de Medio Ambiente (“**SMA**”) formuló cargos en contra de Sacyr por presuntas infracciones a los compromisos establecidos en su Resolución de Calificación Ambiental.

En dicha resolución se señalan tres hechos que constituirían infracciones al artículo 35, letra a), de la Ley N° 20.417:

- a) No se habrían implementado las medidas de compensación del medio biótico comprometidas en la RCA N°135/2012 consistentes en la descarga del efluente de aguas servidas tratadas hacia el denominado “Canal Sin Nombre” y en la construcción de un humedal (wetland) en reemplazo del tranque artificial San Rafael.

- b) Se habría instalado un sistema de secado de lodos de la PTAS La Cadellada distinto al evaluado en la RCA N° 135/2012, consistente en una cancha de secado adicional al aire libre, sin cumplir los requerimientos establecidos en la mencionada resolución, manteniendo los lodos en dicha instalación por plazos de entre tres y seis meses.
- c) Sacyr no habría ejecutado las actividades correspondientes al plan de monitoreo bianual de aguas subterráneas en los pozos noria de los señores Felipe González y Francisco León.

La SMA calificó estos hechos como infracciones graves, de conformidad con lo señalado en la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la Ley N° 20.417, disposición que considera infracciones graves aquellos hechos, actos u omisiones que contravengan las disposiciones pertinentes y que “incumplan gravemente las medidas para eliminar o minimizar los efectos adversos de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo previsto en la respectiva resolución de calificación ambiental.”

**1.1.3. De la Resolución Exenta SMA N°9, de 29 de septiembre de 2021, que aprobó el Programa de Cumplimiento Refundido presentado por Sacyr el 13 de agosto de 2021**

El 29 de septiembre de 2021, mediante resolución exenta N° 9/ROL D-169-2020 (“Resolución SMA N° 9/2021”), fue aprobado el Programa de Cumplimiento refundido, (“PdC”), presentado por Sacyr el 13 de agosto de 2021, en virtud del cual se suspendió el procedimiento sancionatorio.

En la referida resolución se estableció que el PdC tendría un plazo de 27 meses a contar de la notificación de la aprobación del PdC. Por consiguiente, el programa estuvo vigente entre el 4 de octubre de 2021 y el día 4 de enero de 2024.

**1.1.4. De la Resolución Exenta SMA N°14, de 2 de diciembre de 2024 que declaró incumplido el Programa de Cumplimiento y ordenó reiniciar el procedimiento sancionatorio en contra de Sacyr**

Finalmente, la Resolución SMA N°14/2024 estableció que, según el Informe Técnico de Fiscalización Ambiental del Programa de Cumplimiento PTAS La Cadellada DFZ-2024-137-XIII-PC, emitido en junio de 2024, Sacyr habría incurrido en incumplimientos al Programa de Cumplimiento refundido aprobado mediante la Resolución SMA N°9/2021.

En este contexto, se señala que el titular no cumplió con las acciones comprometidas respecto al **Cargo N°1** formulado en la Resolución SMA N°1/ 2020. Dicho cargo se refiere a la falta de implementación de medidas de compensación del medio biótico asociadas a la

descarga de efluentes en el canal 'Sin Nombre' y a la construcción de un humedal artificial (wetland).

En particular, la Resolución SMA N°14/2024 refiere el incumplimiento de las acciones comprometidas respecto del Cargo N°1:

- Acción N°3: "*Construcción e implementación del humedal artificial (wetland)*".
- Acción N°4: "*Implementar obra de descarga definitiva en el estero 'Sin Nombre'*".

Asimismo, la SMA determinó que la Acción N°2, consistente en la "Obtención de la autorización sectorial para la descarga definitiva ante la Dirección General de Aguas", fue parcialmente cumplida, ya que se ejecutó con un retraso de dos años respecto del plazo originalmente establecido.

Por su parte, en relación con el **Cargo N°2**, referido a la "*Implementación de un sistema de secado de lodos distinto al evaluado ambientalmente*", la infracción incluyó: la construcción de una cancha de secado adicional al aire libre, sin cumplir con los requerimientos establecidos en la evaluación ambiental, y un tiempo de residencia de lodos en la cancha de secado de 3 a 6 meses, la Resolución SMA N°14/2024 determinó que se incumplieron las siguientes acciones aprobadas:

- Acción N°6: "*Presentar una carta de pertinencia de ingreso al SEIA para la modificación del sistema definitivo de manejo de lodos en la PTAS La Cadellada y obtener el pronunciamiento del SEA respecto de la consulta de pertinencia*".
- Acción N°7: "*Obtener la aprobación del proyecto de manejo de lodos (autorización sanitaria)*".
- Acción N°8: "*Construir la cancha de secado de lodos definitiva*".
- Acción N°9: "*Obtener la aprobación de funcionamiento del manejo de lodos (autorización sanitaria)*".
- Acción N°10: "*Implementar la cancha de secado de lodos definitiva*".

Finalmente, el **Cargo N°3** consiste en "*No ejecutar actividades del Plan de Monitoreo de aguas subterráneas*", que incluye: (i) "*No se realizó el monitoreo bianual de los pozos noria Sr. Felipe González y Sr. Francisco León con la aprobación de la RCA (línea base), lo que no permite tener datos permitan la comparación con los resultados en etapa de operación*" y (ii) "*No se realizó monitoreo bianual de los pozos noria Sr. Felipe González y Sr. Francisco León desde 2013 hasta la fecha.*"

Al respecto, la Resolución SMA N°14/2024 estimó que se incumplieron las siguientes acciones:

- Acción N°14: “Definir e implementar un nuevo punto de monitoreo de aguas subterráneas en reemplazo del pozo noria del Sr. Francisco León”.
- Acción N°15: “Presentar una carta de pertinencia de ingreso al SEIA para la modificación del punto de monitoreo de aguas subterráneas (pozo del Sr. Francisco León) establecido en el Plan de Seguimiento”.

Con base en lo anterior, mediante la Resolución SMA N°14/2024 declaró al PdC incumplido, disponiendo el reinicio del procedimiento sancionatorio.

## **1.2. DESCARGOS RESPECTO DEL CARGO N°1 REFERIDO A LA FALTA DE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO: DESCARGA DE EFLUENTE EN CANAL SIN NOMBRE Y CONSTRUCCIÓN DE WETLAND**

### **1.2.1. Acerca de la obligación de realizar descargas de efluentes en Canal Sin Nombre y construcción del Wetland: su objetivo y contexto**

Como señalamos, el primer cargo impuesto por la Resolución SMA N°1/2020 se refiere a no haber implementado las medidas de compensación del medio biótico establecidos en la RCA N°135/2012, consistente en la descarga de las aguas servidas tratadas de la PTAS La Cadellada y la construcción del Wetland para hacerse cargo de los efectos adversos que potencialmente generaría el Proyecto sobre el medio biótico, en razón del secado del Tranque San Rafael.

Para los efectos de realizar los descargas en relación con estas imputaciones, separaremos el análisis del supuesto incumplimiento de la obra denominada Descarga del efluente de aguas servidas tratadas al Estero sin Nombre, de la construcción del Wetland.

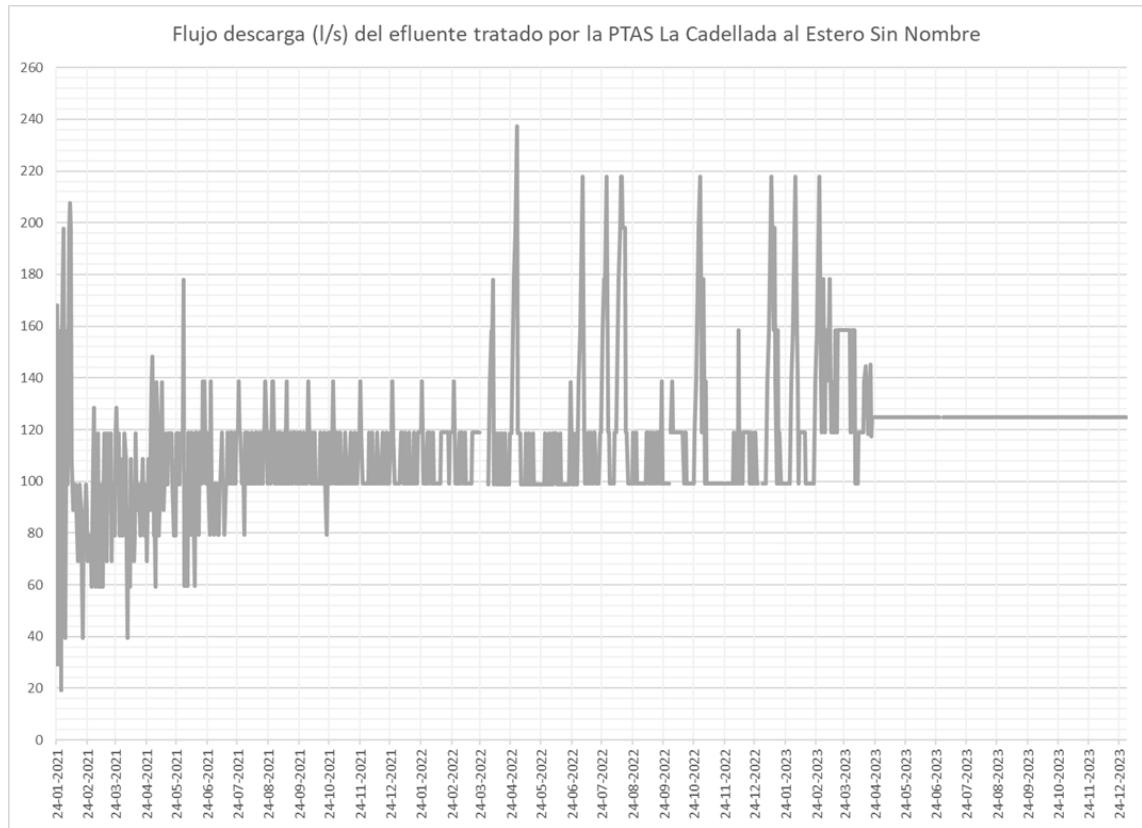
#### **1.2.1.1. Respecto de la descarga del efluente de aguas servidas tratadas al Estero sin Nombre**

La obligación que se estima incumplida se encuentra en el considerando 3 de la RCA N° 135/2012, señala “(...) la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada, descarga en la cuenca del Humedal de Batuco, constituyendo en todas las estaciones del año, exceptuando el invierno su mayor aporte de agua (Mellado, 2008). En dicho contexto, el presente proyecto consiste en una reconversión del actual sistema de tratamiento de aguas servidas de La Cadellada, a un sistema de lodos activados en versión ‘Aireación Extendida’, con alimentación continua y tratamiento de lodos que permita la remoción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), nitrógeno (NKT), fósforo (P), coliformes fecales y sólidos suspendidos (SST) de las aguas servidas que ingresen a la planta y por consiguiente, cumplir con los límites establecidos en la tabla N° 3 del DS N° 90/2000 de MINSERPRES en su punto de descarga, la cual se realizará a un cauce natural, afluente directo del Humedal de Batuco”.

Por su parte, el considerando 3.2 de la RCA 135/2012, reitera lo anterior en el siguiente sentido: *“La planta está diseñada para que su efluente cumpla la Tabla 3 del Decreto Supremo N°90/2000, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Dicha Tabla “Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Cuerpos de Agua Lacustres (...). La descarga se realizará en el Canal sin Nombre, ubicado al norte del Tranque San Rafael (...)”*

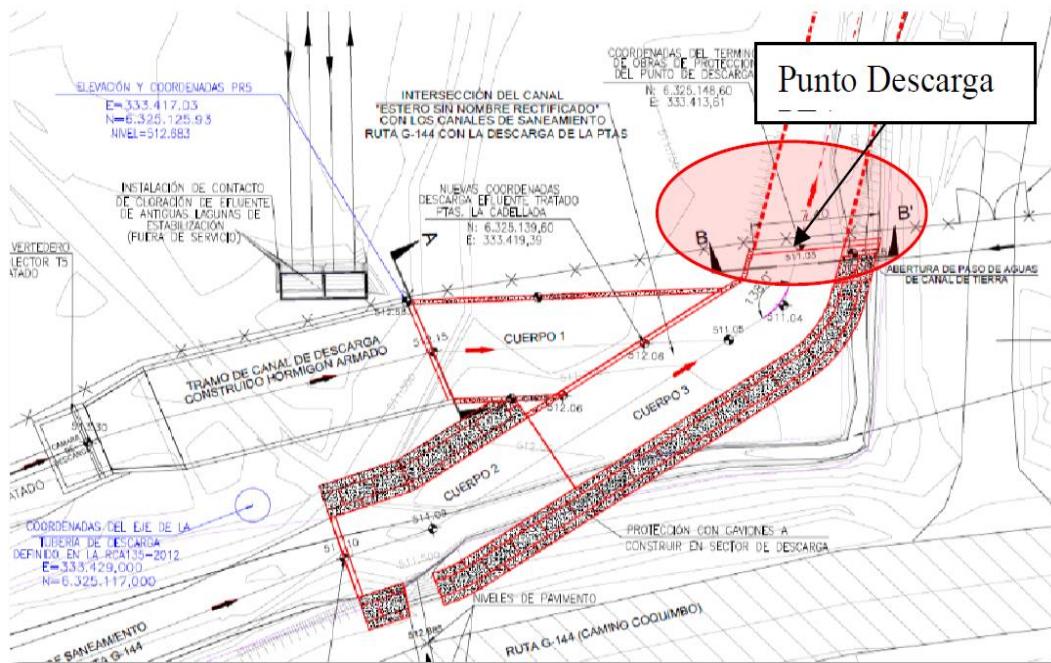
En relación con este cargo de no haber implementado la descarga del efluente en el Estero sin Nombre, en primer lugar, hacemos presente que, tal como lo reconoce la Res. Ex. N° 14, desde el 18 de enero del 2021, **a la fecha se encuentra ejecutada y operativa la obra denominada Descarga Provisoria del Efluente de Aguas Servidas Tratadas por la PTAS La Cadellada. Esta descarga provisoria permite cumplir cabalmente con el objetivo de verter las aguas servidas tratadas en el Estero sin Nombre que, a su vez, es afluente del Humedal de Batuco.**

Según se puede apreciar en el siguiente gráfico con los registros del caudal descargado entre enero de 2021 a diciembre de 2023, el valor promedio del período es de 116 l/s, con un valor máximo: 237 l/s y un mínimo de 20 l/s. Durante el año 2024 se mantuvo una descarga constante de 124 L/s.



En segundo lugar, debe tenerse en consideración que **el retraso en el compromiso de construir la descarga definitiva se debió fundamentalmente a terceros, específicamente, a la demora de la Dirección General de Aguas (“DGA”) en autorizar dicha obra**. Cabe recordar que la solicitud pertinente fue ingresada por SAC a la DGA con fecha 20 de marzo del 2020, esto es, con anterioridad a la formulación de los cargos. Sin embargo, la DGA demoró más de 4 años en otorgar dicha autorización. En efecto, la autorización sectorial recién se obtuvo el 15 de abril de 2024, mediante la Res. Exenta N° 869 emitida por la DGA. Obviamente, esta demora no es imputable a SAC.

En tercer lugar, la única diferencia entre la descarga provisoria ya ejecutada, y la descarga definitiva, consiste en unos gaviones de protección de la sección del Estero sin Nombre que se ubica a la salida de la descarga según se puede apreciar en el siguiente croquis:



La ejecución de estas obras definitivas, programada para el primer trimestre del 2025, no cambiará ni la cantidad ni la calidad de las aguas servidas tratadas que actualmente en el Estero sin Nombre, por lo que, para efectos ambientales, no existen diferencias entre la descarga provisoria ya existente y la descarga definitiva que se realizará.

Debido a lo anterior, **solicitamos que se considere esta obra como parcialmente ejecutada y, por lo tanto, se considere que no existe un incumplimiento sustantivo de las condiciones, normas y medidas de la RCA, aplicando por tanto la mínima sanción en virtud de los criterios señalados en el artículo 40 de la ley 20.417.**

### **1.1.2.2. Respeto de la ejecución del wetland**

En relación con la ejecución del Wetland, el Considerando 6.1, “Medidas de Compensación para el Medio Biótico” de la RCA N°135/2012, señala lo siguiente: “*El titular, para hacerse cargo de los efectos adversos que potencialmente genera el proyecto sobre el medio biótico, en razón al secado del Tranque San Rafael, según se describió en el considerando 5 de esta resolución, propuso como medida de compensación la creación de un Wetland, o humedal artificial, ubicado en los terrenos de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada, específicamente en la Laguna N° 3 de la antigua planta, lo que permitirá que la fauna se traslade del Tranque San Rafael a esta laguna artificial y al Humedal de Batuco, toda vez que el suministro permanente de agua tratada a ambos cuerpos de agua, ayudará a la estabilidad del sistema del humedal, reforzado con la creación del Wetland*”.

Por otra parte, la letra i) del Considerando 6.1.1. de la RCA N° 135/2012, señala lo siguiente: “*Secado Paulatino Tranque San Rafael: Para iniciar el secado del Tranque San Rafael se considerará la densidad de aves que albergue el humedal artificial, en comparación a la densidad histórica del Tranque San Rafael.*

*La condición para el inicio del secado es que la densidad de avifauna en el humedal artificial deberá ser similar a la histórica del tranque en ocho medidas estacionales consecutivas, es decir, en el plazo de dos años, o bien, una densidad superior a la histórica del tranque en cuatro medidas estacionales consecutivas, es decir, que las mediciones acrediten que las condiciones en el humedal artificial son mejores a las del tranque original en el plazo de un año corrido. Para estos propósitos, el titular informará oportunamente del inicio de las mediciones.*

*Si esta condición no se consigue, se continuará alimentando el tranque con agua tratada, hasta que las mediciones de densidad de avifauna cumplan con el Indicador de Cumplimiento de la Medida de Compensación que se ha establecido”.*

Al respecto, en primer lugar, se hace presente que la principal razón por la que no se ha ejecutado aún el Wetland es que **estudios desarrollados con posterioridad al PdC han levantado alarmas respecto de la eficacia de esta medida de compensación, y más aún, sobre los impactos ambientales adversos que podría tener.**

Sobre la base de estos antecedentes, SAC tomó la decisión de desarrollar una solución que es ambientalmente más positiva que la construcción del Wetland, consistente en mantener el Tranque San Rafael y no secarlo, ya que no existe ninguna razón que justifique su secado y más aún, la mejor forma de proteger la avifauna que existe en él es mantenerlo como está.

En este sentido, tal como lo reconoce la Res. Ex. N°14, en su Considerando 32 y siguientes, SAC anunció el ingreso al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”),

para proponer y ejecutar una mejor medida de compensación, por cuanto la construcción del Wetland no aseguraría que las aves se muevan de un punto a otro, generando la necesidad de mantener ambos cuerpos de agua.

De hecho, según señala el Considerando 41, el 10 de junio de 2024 SAC ingresó una Declaración de Impacto Ambiental (“DIA”) que, entre otras cosas, proponía no ejecutar el Wetland, sino que mantener con agua el Tranque San Rafael. Si bien el Servicio de Evaluación Ambiental (“SEA”) puso término anticipado a dicho procedimiento, Sacyr volverá a ingresar al SEIA para proponer esta nueva solución que se adaptar a la situación actual.

La razón para insistir en mantener el Tranque San Rafael con agua y no construir el Wetland, es principalmente que los censos de aves que el titular ha mantenido desde el año 2015, reflejan que el Tranque San Rafael se ha convertido en un hábitat de calidad para gran cantidad de aves, por ende, tiene una alta relevancia ecosistémica. Mientras que al estudiar la posibilidad de implementar la medida compensatoria para dar cumplimiento a la RCA N° 135/2012, se observa que hay condiciones que pueden ir en contra de la dinámica del ecosistema del lugar. A saber:

Que en el numeral 3.4 de la nombrada RCA, sobre la descripción de la fase de construcción, el literal b) habla sobre “*La eliminación de la descarga del agua tratada al tranque queda sujeta al éxito del humedal artificial, según se expondrá más adelante en la presente resolución.*”

Y, que el numeral 6.1.1 de la misma RCA, sobre el cronograma de implementación, el literal i) determina que “*Para iniciar el secado del tranque San Rafael se considerará la densidad de aves que alberga el humedal artificial en comparación a la densidad histórica del tranque San Rafael... Si esta condición no se consigue, se continuará alimentando el tranque con agua tratada, hasta que las mediciones de densidad de avifauna cumplan con el Indicador de Cumplimiento de la medida de compensación que se ha establecido*”.

Lo anterior implica que, por una cantidad indeterminada de tiempo, se deben mantener 3 cuerpos de agua: Laguna Humedal de Batuco, Tranque San Rafael y Humedal Artificial (Wetland). Sin embargo, los resultados de los censos de aves no permiten predecir cuándo ni cómo esto permitiría mantener la densidad de avifauna. El riesgo de fondo radica en el comportamiento del Tranque San Rafael si opera simultáneamente con el wetland, debido a que este se alimenta exclusivamente del efluente de la PTAS La Cadellada. En otras palabras, de mantenerse la alimentación tanto a la laguna del Humedal de Batuco como al Tranque y al Wetland, el agua destinada a este último se obtendrá en desmedro de la cantidad de agua que alimenta al Tranque, dado que la cantidad de agua que va hacia la laguna del humedal es fija y no puede ser disminuida, provocando la baja en el nivel del agua del tranque y con esto se vería modificada su dinámica como hábitat.

Por lo anterior, Sacyr ha volcado sus esfuerzos en la preservación y mantención del Tranque San Rafael, dando prioridad a la conservación del polo de diversidad de flora y

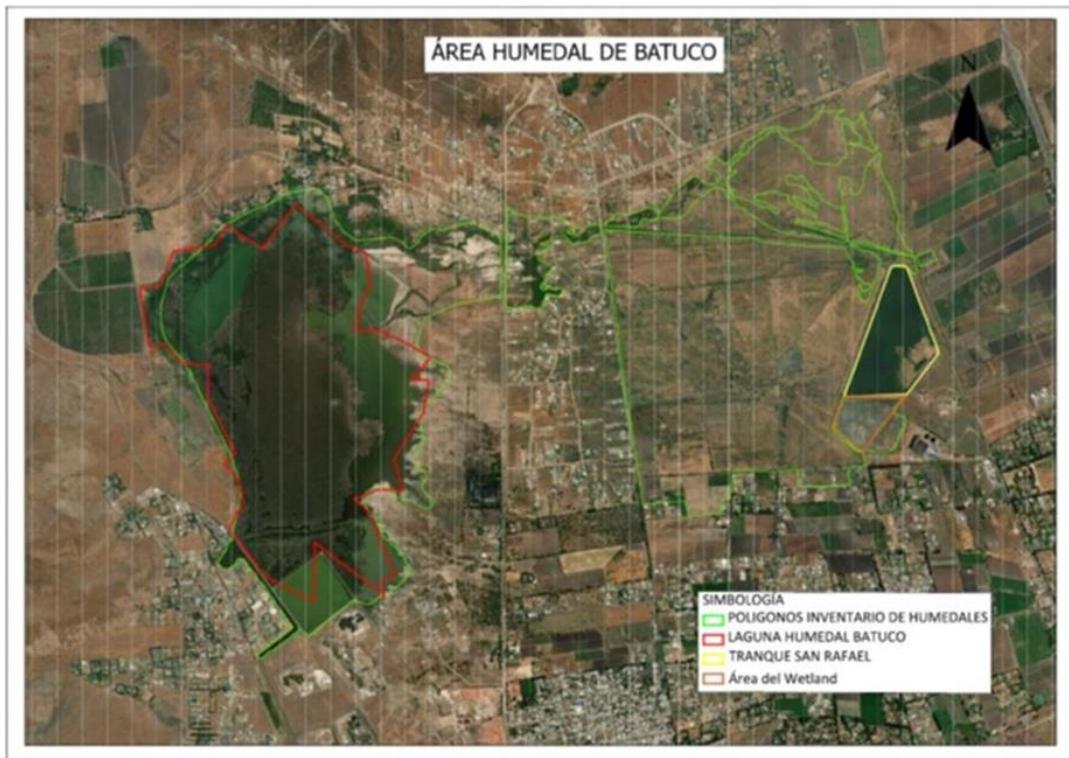
fauna, en lugar de desarrollar una medida que podría poner en riesgo el ecosistema del sector, al necesitar desviar el caudal destinado al tranque para dar inicio a su ejecución y luego, la mantener ambos cuerpos de agua de manera conjunta y simultánea según se indica en la RCA N°135/2012, Numeral 6.1.1 letra “j) se continuará alimentando el tranque con agua tratada, hasta que las mediciones de densidad de avifauna cumplan con el Indicador de Cumplimiento de la medida de compensación que se ha establecido”.

Lo anterior ha sido confirmado con estudios técnicos como el informe “Análisis Histórico Monitoreo Aves Acuáticas Tranque San Rafael y Laguna Batuco”, que se acompaña en esta presentación, que señala en sus conclusiones lo siguiente: “*Según la RCA 135 del Proyecto “Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada” se ha comprometido la construcción de un “humedal artificial” para compensar la futura desecación del tranque San Rafael. El humedal artificial será del tipo “laguna somera”, de 6,4 ha y profundidad de 0,4 a 1 m, con alta biomasa de macrófitas sumergidas y riberas de flora nativa de manera de tener un sistema de aguas claras rica en alimento para sustentar una mayor biodiversidad de aves, implicando un mejor hábitat y de mejor calidad que el tranque San Rafael.*

*La verificación del éxito de la medida está condicionada a que la densidad de avifauna y su riqueza sea similar o, como máximo, un 20% inferior a la histórica en el tranque San Rafael, calculada estacionalmente. (...) Por último, hay que señalar que el humedal artificial propuesto como medida de compensación, con aguas someras y con la vegetación acuática que se propone, podría llegar a tener una composición, riqueza y abundancia muy diferente a la del tranque San Rafael, y si a ello se agrega la superficie considerablemente menor del humedal artificial, podría acentuar aún más las diferencias con el tranque San Rafael, comprometiendo la posibilidad de cumplir con los requerimientos establecidos de la RCA 135”.*

En segundo lugar, mantener el Tranque San Rafael y, paralelamente el Wetland, por tiempo indeterminado, contraviene el concepto mismo de una medida de compensación. En este caso específico el único objeto de la obligación de construir un Wetland establecida en la RCA N° 135/2012 “*es hacerse cargo de los efectos adversos que potencialmente genera el proyecto sobre el medio biótico, en razón al secado del Tranque San Rafael*”. Por lo tanto, si el Tranque San Rafael no se seca tal como lo propone SAC, no nacería tampoco la obligación de construir el Wetland.

En tercer lugar, una razón adicional para insistir en mantener el Tranque San Rafael en su actual condición y no reemplazarlo por el Wetland es que, con fecha 2 de febrero de 2024, la I. Municipalidad de Lampa solicitó el reconocimiento de la calidad de humedal urbano para un área que comprende entre otras, al Tranque San Rafael y al área donde se debiera construir el Wetland. Todo ello en virtud de la Ley 21.202, sobre humedales urbanos. La solicitud correspondiente es la N°1223, que generó el Expediente MU-13-1223. En la actualidad, dicho procedimiento se encuentra en tramitación. En la siguiente foto se puede apreciar **el área del Humedal Urbano de Batuco, que comprende tanto el área donde se ubica el Tranque San Rafael como los terrenos donde se construiría el Wetland**:



Por tanto, insistir en la construcción del Wetland -y sancionar su no ejecución- resultaría contrario al principio de eficiencia consagrado en el inciso segundo artículo 5° de la Ley 18.575 que señala: *"Los órganos de la administración del Estado deberán cumplir su cometido coordinadamente y propender a la unidad de acción, evitando la duplicación o interferencia de función"*.

Lo que busca este principio es evitar que dos organismos del Estado estén tramitando procedimientos administrativos cuyos efectos son contradictorios entre sí, que es justamente lo que está ocurriendo en los hechos.

Por una parte, está la solicitud de declaración de Humedal Urbano de un área que incluye el Tranque San Rafael y el sector donde se ubicaría el Wetland, que se tramita ante el Ministerio del Medio Ambiente, solicitud que, de ser acogida, impondría medidas para resguardar sus características ecológicas y su funcionamiento, y la mantención de su régimen hidrológico (artículo 1º del DS MMA N° 15/2020), por lo cual no sería posible secar el Tranque San Rafael y probablemente tampoco construir el wetland. Por otro lado, está la SMA que, a través de sus facultades de fiscalización y sanción, persigue lo contrario, esto es el secado del Tranque San Rafael y la inundación de su zona aledaña, donde su ubican pastizales en los que anidan especies protegidas.

#### **1.1.3. Acerca de la calificación de los hechos asociados al cargo N°1 y circunstancias del artículo 40 de la Ley 20.417**

Debe recordarse que la Resolución SMA N°1/2020 “*sobre la base de los antecedentes que constan al momento de la emisión del presente acto*” calificó esta infracción como grave, en virtud de lo dispuesto en la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la Ley 20.417. La referida norma, señala que son infracciones graves los hechos, actos u omisiones que contravengan las disposiciones pertinentes y que: “*e) incumplan gravemente las medidas para eliminar o minimizar los efectos adversos de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo previsto en la respectiva resolución de calificación ambiental*”.

Sin embargo, según veremos a continuación, en ninguno de los dos componentes de este cargo se verifica la hipótesis prevista en la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la ley 20.417, recién transcrita.

En primer término, no podemos hablar de que la descarga de aguas servidas tratadas haya tenido por objeto eliminar o minimizar un efecto adverso del proyecto de reconversión de la PTAS La Cadellada. Por el contrario, la descarga constituye una mejora respecto a la situación base anterior a este proyecto, ya que se pasa de una disposición de las aguas servidas tratadas en el Tranque San Rafael, para destinarla a riego, vertiéndose hacia el Humedal por infiltración, a la descarga directa del efluente al Estero sin Nombre, que a su vez es afluente del Humedal de Batuco.

Por lo tanto, aunque se considerara que en este caso estamos frente a un incumplimiento, difícilmente podría ser catalogado como grave, ya que no se trataría de una medida tendiente a eliminar o minimizar un efecto adverso del proyecto.

Respecto de la segunda parte de este cargo, esto es el no haber construido el Wetland, resulta evidente es que esta infracción no puede ser calificada como grave en los términos que señala la letra e) del número 2 del artículo 36 de la ley 20.417, en el entendido

que el atraso no produjo ningún efecto adverso en el medio biótico, toda vez que el Tranque San Rafael no se ha secado, manteniéndose en el lugar toda la avifauna que se desea proteger.

Todo lo señalado en relación con este cargo deberá ser tenido en cuenta al momento de regular la eventual aplicación de la sanción de acuerdo con los criterios señalados por el artículo 40 de la ley 20.417.

Por otro lado, tampoco se ha producido o generado peligro de algún daño (letra a) o un detrimiento en un área silvestre protegida (letra h), ni se ha afectado la salud de la población (letra b). Tampoco SAC ha obtenido un beneficio económico de estos hechos (letra c). Por el contrario, ha actuado de buena fe para alcanzar la mejor solución posible (letra d).

Por último, tampoco en este caso se ha producido una vulneración sustantiva del PdC (letra g), ya que, en el caso de la descarga, desde enero de 2021 se encuentra ejecutada la versión provisoria que entrega al Estero sin Nombre los mismos caudales que aportaría la descarga definitiva a dicho cauce. En el caso del Wetland, hemos aportado buenas razones para no construirlo, manteniendo el Tranque San Rafael en su estado actual.

Por todo lo anterior, considerando que el incumplimiento a las condiciones, normas y medidas establecidas Resolución de Calificación Ambiental, es de carácter menor o meramente formal, pero en ningún caso de carácter grave; teniendo además las medidas adoptadas por Sacyr (como la mantención de Tranque San Rafael) por objeto eliminar o minimizar los efectos adversos del Proyecto, no se cumple el supuesto de la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la Ley 20.417 para ser considerado este cargo como “grave”.

En definitiva, de conformidad al artículo 36 N°3 de la misma ley, el Cargo N°1 debe recalificarse como leve.

## **1.2. DESCARGOS RESPECTO DEL CARGO N°2 REFERIDO A LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SECADO DE LODOS DISTINTO AL EVALUADO AMBIENTALMENTE**

### **1.2.1. Acerca de la obligación de implementar un sistema de secado de lodos y su objetivo**

Por su parte, el Cargo N°2 se refiere al supuesto incumplimiento de lo establecido en los considerandos 3.3.2 letra i) de la Resolución de Calificación Ambiental respecto del sistema de secado de lodos. En particular, entre otros aspectos, la RCA N°135/2012 establece que: (i) *“la zona de acopio será techada, y contará con un sistema de recolección perimetral, para evitar que se humedezca el lodo por aguas lluvia, derrames o aguas de lavado”*; (ii) posteriormente se estableció mediante una consulta de pertinencia que se incorporaría *“un sistema recolector de gases que son aspirados desde la cancha de secado (...)”*. Asimismo, (iii) la RCA establece que, en caso que se requiriese mayor tiempo de secado de lodo el titular utilizaría *“(...) una cancha adicional de secado, que será de 5.000 m2 y*

*tendrá las mismas características que la principal, es decir, será impermeable techada, contará con una canaleta perimetral que intercepto cualquier escurrimiento y contará además con un sistema de nebulización”; y que (iv) “los lodos permanecerán en la cancha, hasta obtener una humedad que permita su disposición final (70%)”, estableciéndose un tiempo máximo de permanencia para el año 2019 de 24, 5 días.*

Al respecto, debe tenerse presente que **los requisitos de la cancha de lodos se establecieron, principalmente, para evitar la generación de olores molestos<sup>1</sup>.**

Por otro lado, el Cargo N°2 se basa solamente, tal como lo señalan los considerandos 70 al 74 de la Resolución SMA N°1/2020, en que durante una única inspección realizada el 15 de marzo de 2019, la SMA habría constatado: (i) la existencia de una cancha de secado de lodos descubierta; (ii) cancha de secado sin sistema recolector de gases; (iii) los lodos que estaban ese día estaban desde el 3 de diciembre de 2018 (al menos 3 meses y medio). Además, (iii) como plan piloto para manejar los lodos se construyó una segunda cancha de secado, que no cumplía con las especificaciones de la RCA N°135/2012 y con un tiempo de residencia de entre 3 a 6 meses

Al respecto, venimos en presentar los siguientes descargos:

**1.2.2. La superación del tiempo de acopio de lodos referida correspondió a un hecho excepcional y puntual, cuestión que consta al propio Servicio según refiere en la Res. SMA N°14/2024**

Respecto a la superación del tiempo de acopio de lodos señalada en la Resolución SMA N°1/2020, es importante destacar que dicho hecho debe interpretarse como una situación excepcional y puntual, que en modo alguno puede tener la aptitud para configurar un real incumplimiento de las obligaciones establecidas en la RCA N°135/2012.

En efecto, la propia SMA constató que el tiempo de superación de acopios de lodos observada en una única inspección realizada hace casi 6 años, no constituye una práctica recurrente por cuanto en la **Resolución SMA N°14/2024 dio cuenta de haber verificado que el acopio de lodos se mantuvo dentro de los límites normativos, con un tiempo inferior a 25 días**, demostrando el cumplimiento efectivo de las obligaciones en condiciones normales de operación. Este hecho confirma que la superación observada previamente respondió a circunstancias excepcionales, que fueron abordadas y corregidas oportunamente.

---

<sup>1</sup> Considerando 4.16 y 4.33 de la RCA.

**1.2.3. Tanto la cancha de secado de lodos actual, así como la adicional, implican un estándar tecnológico superior al proyectado en la RCA N°135/2012, y una mejora significativa en el manejo de olores**

En relación con las características diferentes de la cancha de secado de lodos, así como de aquella construida adicionalmente, respecto de aquella proyectada en la RCA, es importante subrayar que **las nuevas instalaciones representan una mejora significativa en términos ambientales, especialmente al disminuir la generación de olores que, como señalamos, era el impacto ambiental que se buscaba minimizar.**

Al respecto, según se acreditará en la etapa correspondiente, los estudios de olores muestran que los olores que derivan de la actual cancha de lodos son considerablemente inferiores de aquellos existentes al momento de dictarse la RCA N°135/2012.

Más aún, como se explicará a continuación, Sacyr construirá una cancha de lodos de 1.200 m<sup>2</sup>, ubicada dentro de un galpón cerrado equipado con un sistema de inyección de aire y extracción forzada de gases odorantes, los cuales serán tratados en uno de los biofiltros de la planta, la cual disminuirá aún más el nivel de dispersión, alcance e intensidad de los olores.

Estos resultados confirman que las modificaciones implementadas en la cancha actual y la adicional no solo cumplen con los estándares ambientales, sino que superan con creces las condiciones proyectadas originalmente en la RCA N°135/2012. Este hecho responde a un compromiso real y efectivo con la mejora continua de los procesos de Sacyr, así como la preocupación en la mitigación de impactos ambientales.

**1.2.4. Sacyr presentó una consulta de pertinencia ante el SEA con el objeto de adecuar el manejo de lodos contemplado en la RCA a las mejoras operacionales ya referidas, y a solicitud del SEA se desistió de la misma para ingresar al SEIA.**

Por otro lado, con el objetivo de modificar las condiciones establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental, el 22 de diciembre de 2021, Sacyr presentó formalmente una Consulta de Pertinencia ante el SEA de la Región Metropolitana, solicitando autorización para la construcción de una nueva cancha de secado de lodos. Esta instalación fue diseñada como una mejora significativa en la gestión de los lodos generados en la PTAS La Cadellada.

La propuesta inicial contemplaba la construcción de una cancha al aire libre con una superficie total de 5.000 m<sup>2</sup>, ubicada en un galpón, en reemplazo de la cancha provisoria actualmente en uso, de 3.458 m<sup>2</sup>. Esta modificación no solo buscaba regularizar las condiciones provisionales existentes, sino también implementar un diseño optimizado, alineado con los estándares técnicos y operacionales más actualizados, detallados en el punto 4.2 de la Consulta de Pertinencia.

En cuanto a la gestión de los lodos, se planteó un tiempo estándar de permanencia de 25 días en la cancha, con la posibilidad de extender el proceso entre 3 a 6 meses si las condiciones operacionales o climáticas lo requieren. Esta flexibilidad permitiría garantizar una estabilización adecuada de los lodos, asegurando que el manejo y su disposición final cumplan con los requisitos normativos y ambientales aplicables.

Sin embargo, siguiendo la recomendación del propio SEA, Sacyr se desistió posteriormente de la consulta de pertinencia, con el objeto de someter este cambio al SEIA.

En este contexto, se decidió fortalecer aún más el cumplimiento ambiental, proyectándose la construcción de una cancha de lodos de 1.200 m<sup>2</sup>, ubicada dentro de un galpón cerrado equipado con un sistema de inyección de aire y extracción forzada de gases odoantes, los cuales serán tratados en uno de los biofiltros de la planta. Estudios recientes cuyos resultados estarán disponibles próximamente y se acompañarán en la etapa correspondiente, concluyen que no se genera impacto significativo asociado al componente olor. Esta infraestructura está diseñada para garantizar un manejo eficiente de los lodos y un control adecuado de emisiones, cumpliendo con los estándares ambientales vigentes.

#### **1.2.5. Acerca de la calificación de los hechos asociados al cargo N°2 y circunstancias del artículo 40 de la Ley 20.417**

Conforme a lo establecido en la Resolución SMA N°1/2020, el presente cargo fue calificado como grave en virtud de lo dispuesto en la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la ley 20.417. Como señalamos, dicho artículo considera como infracciones graves aquellos hechos, actos u omisiones que incumplan de manera significativa las medidas destinadas a eliminar los efectos adversos del proyecto, de acuerdo con lo previsto en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental.

Por todo lo anterior, considerando que el incumplimiento a las condiciones, normas y medidas establecidas Resolución de Calificación Ambiental, es de carácter menor o meramente formal, pero en ningún caso de carácter grave; teniendo además las medidas adoptadas por Sacyr (como la actual cancha de lodos y la que se someterá al SEIA) por objeto eliminar o minimizar los efectos adversos del Proyecto, no se cumple el supuesto de la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la Ley 20.417 para ser considerado este cargo como “grave”.

En definitiva, de conformidad al artículo 36 N°3 de la misma ley, el Cargo N°2 debería recalificarse como leve.

### **1.3. DESCARGOS RESPECTO DEL CARGO N°3 REFERIDO A LA FALTA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

#### **1.3.1. Acerca del Cargo N°3 formulado a Sacyr mediante Resolución SMA N°1/2020**

De acuerdo con la Resolución SMA N°1/2020, en el contexto de la inspección realizada por la SMA el 15 de marzo de 2019, se solicitó a Sacyr la remisión de los informes de monitoreo correspondientes a la noria del Sr. Felipe González y al pozo del Sr. Francisco León, así como del informe asociado al plan de monitoreo de aguas subterráneas, incluyendo la comparación de los resultados obtenidos en los monitoreos bianuales durante la fase de operación y la línea de base muestreada al momento de la aprobación de la RCA.

La resolución en comento establece que Sacyr presentó los informes de ensayo correspondientes a los monitoreos realizados el 18 de diciembre de 2018, el 14 de septiembre de 2017 y el 10 de junio de 2016. No obstante, señala que la información proporcionada no permitió acreditar que se hayan efectuado los monitoreos bianuales en el pozo del Sr. Francisco León ni en la noria del Sr. Felipe González, tanto durante la etapa de construcción como en la etapa de operación de la PTAS.

Adicionalmente, la resolución indica que Sacyr no entregó información suficiente para demostrar que el plan de monitoreo fue iniciado en 2012, a través del muestreo realizado tras la emisión de la Resolución de Calificación Ambiental favorable. En consecuencia, concluye que no es posible confirmar que dicho plan de monitoreo cuente con la información de línea de base comprometida durante el proceso de evaluación ambiental.

Finalmente, la resolución enfatiza la importancia del monitoreo de la línea de base, ya que en la evaluación ambiental se estableció que, en función de este muestreo, debía evaluarse la ocurrencia de posibles alteraciones en la calidad de las aguas subterráneas a consecuencia del proyecto.

#### **1.3.2. Acerca de la obligación de monitoreo de aguas subterráneas en puntos cercanos al Proyecto, su objetivo y contexto**

De acuerdo con la RCA N°135/2012<sup>2</sup>, el titular realizará un monitoreo bianual de los 2 pozos más cercanos al proyecto: noria Sr. Felipe González (E333909 N6323832) y pozo Sr. Francisco León (E 333741 N 6324252), datum WGS84, Huso 19. Lo anterior con el objeto de comprobar que no habría contaminación de las aguas subterráneas por efecto del Proyecto. El referido Plan de monitoreo contemplaba las siguientes actividades:

- a) Inicio del Plan con la aprobación de la RCA del proyecto (línea base);
- b) Evaluación de los resultados del monitoreo bianual de los pozos;

---

<sup>2</sup> Considerando 10 de la RCA.

- c) Inicio de la operación de la PTAS;
- d) Comparación de los resultados del monitoreo bianual con los datos de línea base del ítem 1.

Asimismo, se estableció que, en caso de que el monitoreo bianual indique muestras de calidad de agua alteradas en los pozos monitoreados en las cercanías de la planta distintas a las de la línea de base, se activará un plan de contingencias.

Por su parte, de acuerdo con la evaluación de impacto ambiental del Proyecto, el objetivo de estos monitoreos está dado por vigilar la calidad de fuentes de aguas subterráneas que pudieran servir de fuentes de abastecimiento para consumo de agua (tales como pozos, norias, cursos superficiales, entre otros) en las cercanías del Proyecto.

Es del caso hacer presente que, en las cercanías del Proyecto, tanto al momento de la evaluación del Proyecto, como en la actualidad, no existen fuentes de aguas que pudieran servir de fuentes de abastecimiento para consumo humano, con la excepción de la noria Felipe González y pozo Francisco León ambos ubicados en terrenos de privados.

#### **1.3.3. Desde el punto de vista técnico, la medida de monitoreo de fuentes de aguas subterráneas cercanas al Proyecto fue establecida como una medida redundante**

Cabe hacer presente que, la PTAS asociada al Proyecto fue diseñada y ha operado, hasta la fecha como un sistema de circuito cerrado. Este diseño ha asegurado que no exista contacto directo entre las aguas residuales tratadas y el terreno subyacente.

De esta manera, toda operación se realiza y ha sido realizada en la práctica en condiciones completamente controladas, con un manejo interno que elimina la posibilidad de infiltraciones o descargas accidentales hacia el subsuelo. En consecuencia, el riesgo de afectación a las aguas subterráneas es inexistente.

Por otro lado, es fundamental destacar que el Proyecto se encuentra emplazado sobre un terreno cuya permeabilidad ha sido calificada en rangos extremadamente bajos, con coeficientes que oscilan entre  $2,35 \times 10^{-6}$  y  $2,45 \times 10^{-8}$  cm/s. Según los estándares de ingeniería y geología de suelos, este rango de valores clasifica al terreno como prácticamente impermeable, lo que significa que el flujo de agua a través de este tipo de suelo es extraordinariamente lento.

Además, este nivel de impermeabilidad se asocia con suelos de características específicas, como arcillas compactas o estratos de baja porosidad, que actúan como barreras naturales frente a la infiltración. Esto no solo limita el transporte vertical de líquidos, sino que también facilita la retención y dispersión de posibles contaminantes en las capas superiores del suelo, permitiendo su degradación antes de que puedan alcanzar niveles más profundos. Por lo tanto, este tipo de suelo, por sí solo, constituye una protección natural eficaz para los recursos hídricos subterráneos. En consecuencia, el riesgo de

contaminación derivado de las actividades del Proyecto es prácticamente inexistente, incluso en escenarios hipotéticos de exposición.

Así, atendida la implementación del funcionamiento de la PTAS La Cadellada como sistema de circuito cerrado y la impermeabilidad del terreno, el monitoreo continuo de las aguas subterráneas en las cercanías del Proyecto constituye, desde una perspectiva técnica, una medida redundante o innecesariamente precautoria, cuya relevancia en la mitigación del riesgo es mínima en el contexto específico de este Proyecto. Si bien dicha práctica puede considerarse un estándar apropiado en determinados casos, en este escenario particular los factores físicos y operativos ya eliminan los riesgos que dicha medida pretende mitigar.

De esta manera, un cumplimiento imperfecto de los referidos monitoreos no implica, de manera alguna, un aumento en el riesgo real para la calidad de las aguas subterráneas. Esto se debe a que las condiciones intrínsecas del Proyecto y su entorno (circuito cerrado y suelo impermeable) eliminan la dependencia de esta medida como barrera de protección primaria. **En otras palabras, la calidad de las aguas subterráneas y, por tanto, la eliminación o minimización de potenciales efectos ambientales adversos, no depende del monitoreo, sino de las características del diseño y emplazamiento del Proyecto, que ya son suficientes para garantizar la protección de este recurso.**

#### **1.3.4. Los monitoreos de las aguas fueron ejecutados en la mayor parte de lo comprometido, no obstante, la existencia de dificultades ajenas a la esfera de control de Sacyr, dándose cumplimiento a los objetivos previstos por la RCA a este respecto**

Conforme a lo establecido en la RCA N°135/2012, el monitoreo debía iniciarse con su aprobación favorable, con el propósito de establecer una línea base. Si bien es cierto que no se contó con información específica del Proyecto al momento de su calificación ambiental favorable, es relevante destacar que tanto la noria Francisco González como el Pozo Felipe León, identificados como puntos relevantes para el monitoreo, ya habían sido objeto de mediciones de calidad de sus aguas en el año 2005. Estas mediciones constituyen antecedentes técnicos que, aunque realizados con anterioridad a la emisión de la Resolución de Calificación Ambiental, aportan datos sobre la caracterización del estado inicial de los recursos hídricos antes de la ejecución del Proyecto.

En este contexto, resulta fundamental considerar lo dispuesto en el artículo 2 de la Ley 19.300, que define la línea de base como “la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución.” Este requerimiento tiene como objetivo garantizar un conocimiento suficiente de las condiciones ambientales iniciales, lo que, en este caso, fue cumplido gracias a la existencia de información previa verificable sobre los recursos hídricos subterráneos en el área cercana al Proyecto.

Por otro lado, es importante señalar que la PTAS La Cadellada, conforme a los términos aprobados en la RCA, concluyó su fase de construcción e inició su operación en el

año 2018. En este sentido, los antecedentes proporcionados a la SMA desde el año 2016 en adelante documentan la calidad de las aguas subterráneas en la noria Francisco González y en el Pozo Felipe León, tanto durante la fase de construcción como en la puesta en operación de la PTAS. De esta manera, el objetivo ambiental establecido en el considerando 10 de la RCA quedó debidamente satisfecho.

En forma posterior a la entrada en operación de la PTAS en los términos de la Resolución de Calificación Ambiental, acreditó los siguientes monitoreos en los puntos referidos mediante los informes:

1. Informe N° 6059088: Fecha 10/01/2019, Pozo 1
2. Informe N° 6061282: Fecha 15/01/2019, Pozo 2
3. Informe N° 200056840: Fecha 17/09/2020, Pozo 1
4. Informe N° 200056841: Fecha 17/09/2020, Pozo 2
5. Informe N° 200076266: Fecha 07/01/2021, Pozo 1
6. Informe N° 200076267: Fecha 07/01/2021, Pozo 2
7. Informe N° 210016319: Fecha 19/02/2021, Pozo 1
8. Informe N° 210089573: Fecha 08/01/2022, Pozo 1
9. Informe N° 220000047: Fecha 29/01/2022, Pozo 1
10. Informe N° 220000048: Fecha 29/01/2022, Pozo 2
11. Informe N° 220049014: Fecha 19/12/2022, Pozo NF2
12. Informe N° 230001320: Fecha 31/01/2023, Pozo 1
13. Informe N° 230001325: Fecha 03/06/2023, Pozo NF2
14. Informe N° 230001324: Fecha 06/06/2023, Pozo 1
15. Informe N° 230001322: Fecha 28/06/2023, Pozo 1
16. Informe N° 230001326: Fecha 26/07/2023, Pozo 1
17. Informe N° 230001327: Fecha 26/07/2023, Pozo NF2

Es importante señalar que, a pesar de que los monitoreos comprometidos en el pozo “Francisco León” no pudieron llevarse a cabo en su totalidad debido a la negativa de ingreso por parte del propietario del predio donde se encuentra el punto de control, Sacyr ha demostrado su clara disposición para cumplir con las obligaciones establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental.

A mayor abundamiento, ante la imposibilidad de realizar los muestreos en el pozo Francisco León, Sacyr localizó otro punto que sirviera para dichos fines, realizándose los monitoreos, en su reemplazo, en el Pozo NF2 ubicado en las coordenadas: UTM E:333.554 m y N:6.323.853, del Datum WGS 1984, situado al interior de la PTAS La Cadellada, representando un punto adecuado y representativo para el monitoreo de las aguas subterráneas.

Por lo demás, Sacyr adoptó medidas tendientes a mantener la vigilancia respecto de la calidad de las aguas en un punto más cercano aún del Proyecto, reportando los resultados de dichos monitoreos ante esta Superintendencia.

De este modo, **se cumplió el objetivo que tenía esta medida en la RCA consistente en vigilar la calidad de fuentes de aguas subterráneas que pudieran servir de fuentes de abastecimiento para consumo de agua (tales como pozos, norias, cursos superficiales, entre otros) en las cercanías del Proyecto.**

Por tanto, ha quedado acreditado que las desviaciones en la entrega de los reportes sobre la calidad de las aguas subterráneas son de carácter menor y carecen de la entidad suficiente para afectar sustancialmente o frustrar los objetivos previstos en el instrumento de gestión ambiental referido.

#### **1.3.5. A mayor abundamiento, las acciones comprometidas en el PdC a este respecto fueron cumplidas de buena fe por Sacyr**

Tal como se señaló previamente, en relación con el monitoreo de aguas subterráneas comprometido en el “Pozo Francisco León”, Sacyr enfrentó dificultades para llevarlo a cabo debido a la oposición del propietario del predio, quien negó el ingreso al mismo. Esta voluntad queda evidenciada en las comunicaciones formales enviadas al Sr. Felipe Jara Valenzuela, propietario del terreno, a quien se solicitó en reiteradas ocasiones la autorización necesaria para ingresar a su propiedad y realizar las mediciones requeridas. Esta situación generó una imposibilidad legal y material para realizar los muestreos de calidad, ese a la diligencia y el esfuerzo desplegados por Sacyr para dar cabal cumplimiento a las disposiciones de la RCA.

En este contexto, a través del PdC, se comprometieron las siguientes acciones, las cuales la SMA consideró, de manera errónea, incumplidas, según se explicará a continuación:

- “*Definir e implementar nuevo punto de monitoreo de aguas subterráneas en reemplazo del pozo noria Sr. Francisco León*”, tiene por objeto volver al cumplimiento de la normativa infringida. (Acción N°14)
- “*Presentar carta de pertinencia de ingreso al SEIA por modificación del punto de monitoreo de aguas subterráneas (pozo Sr. Francisco León) establecido en el Plan de Seguimiento*”, tiene por objeto volver al cumplimiento de la normativa infringida. (Acción N°15).

Es del caso enfatizar que Sacyr dio cumplimiento a la referida medida y, en tal sentido, elaboró el Informe técnico con el objeto de identificar un nuevo pozo representativo para monitoreo de calidad de aguas subterráneas. El informe preparado por Aquaconsult CÍA. Ltda. en octubre de 2021 titulado “Identificación de Pozo para Monitoreo de Calidad de Aguas Subterráneas” concluyó que el Pozo perteneciente al Condominio

Quilquén de Santa Sara es el que, por sus características, reúne más factores favorables para constituirse en sitio de monitoreo. Los antecedentes técnicos del pozo en comento que dan cuenta de su estratigrafía y habilitación, así como fotografías y coordenadas constan en el mismo documento.

Adicionalmente, en lo que respecta a la Acción N°15, cabe señalar que con fecha 15 de diciembre de 2021, Sacyr ingresó ante el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana la consulta de pertinencia denominada “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada”.

Sin embargo, siguiendo la recomendación del propio SEA, Sacyr se desistió posteriormente de la consulta de pertinencia, con el objeto de someter este cambio al SEIA.

De este modo, considerando las actividades realizadas, resulta incorrecto que esta Superintendencia las considere como incumplidas.

#### **1.3.6. Acerca de la calificación de los hechos asociados al cargo N°3 y circunstancias del artículo 40 de la Ley 20.417**

Conforme a lo establecido en la Resolución SMA N°1/2020, el presente cargo fue calificado como grave bajo el entendido de que, según los antecedentes disponibles al momento de su emisión, el hecho infraccional constituiría una infracción grave en virtud de lo dispuesto en la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la Ley 20.417. Dicho artículo considera como infracciones graves aquellos hechos, actos u omisiones que incumplan de manera significativa las medidas destinadas a eliminar los efectos adversos del proyecto, conforme a lo previsto en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental.

Sin embargo, es preciso señalar que los hechos relacionados con el Cargo N°3, contemplado en la Resolución SMA N°1/2020 y expuestos en el presente acápite, son de carácter menor y carecen de la entidad suficiente para afectar sustancialmente o frustrar los objetivos previstos en el instrumento de gestión ambiental.

Todo lo señalado en relación con este cargo deberá ser tenido en cuenta al momento de regular la eventual aplicación de la sanción de acuerdo con los criterios señalados por el artículo 40 de la ley 20.417.

Por otro lado, tampoco se ha producido o generado peligro de algún daño (letra a) o un detrimiento en un área silvestre protegida (letra h), ni se ha afectado la salud de la población (letra b). Tampoco SAC ha obtenido un beneficio económico de estos hechos (letra c). Por el contrario, ha actuado de buena fe para alcanzar la mejor solución posible (letra d), como continuar evaluando la calidad de las aguas en el pozo NF2, ubicado dentro del predio donde se encuentra la PTAS La Cadellada.

Por último, tampoco en este caso se ha producido una vulneración sustantiva del PdC (letra g), ya que, en cuanto a las acciones comprometidas en el PdC, Sacyr identificó un

nuevo punto de muestreo representativo; y posteriormente ingresó ante el SEA una consulta de pertinencia denominada “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada”, de la cual se desistió a solicitud de dicho organismo para someterse en cambio de un proceso de evaluación del impacto ambiental.

Por todo lo anterior, debe considerarse que el incumplimiento a las condiciones, normas y medidas establecidas Resolución de Calificación Ambiental, es de carácter menor o meramente formal, pero en ningún caso de carácter grave. Por lo demás, como se explicó, las medidas que se estiman incumplidas a este respecto no tienen por objeto eliminar o minimizar los efectos adversos del Proyecto, razón por la cual no se cumple el supuesto de la letra e) del numeral 2 del artículo 36 de la Ley 20.417 para ser considerado este cargo como “grave”. Por lo anterior, de conformidad al artículo 36 N°3 de la misma ley, el Cargo N°3 debería recalificarse como leve.

## 1.2. CONCLUSIONES

En conclusión, los incumplimientos imputados en relación con las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental son de carácter formal o menor, y, no generan efectos ambientales adversos. Por el contrario, las medidas adoptadas por Sacyr cumplen con el mismo objetivo ambiental que se pretendía proteger mediante las condiciones, normas y medidas establecidas en la RCA N°135/2012.

Así, por ejemplo, respecto del **Cargo N°1**, aunque se encuentra ejecutada la obra de descarga provisoria, los aspectos pendientes en ningún caso afectan ni la calidad ni la cantidad de las aguas descargadas.

Por su parte, la construcción del Wetland fue establecida únicamente como medida de compensación para los efectos adversos del secado del Tranque San Rafael, condicionado al éxito de la medida en términos de densidad de avifauna similar o superior a la histórica. No obstante, estudios posteriores al PdC cuestionan la viabilidad del Wetland. De esta manera su retraso no ha generado efectos adversos en el medio biótico, ya que el impacto ambiental adverso, que era el secado del Tranque San Rafael no se ha producido, manteniéndose en él toda la avifauna que se busca proteger.

En relación al **Cargo N°2**, tanto la cancha de secado de lodos actual y la adicional y con mayor razón la nueva cancha que se planea someter a evaluación ambiental, representan un estándar tecnológico superior al contemplado originalmente en la RCA N°135/2012, de modo que igualmente cumplen con el objetivo de evitar la generación de olores molestos<sup>3</sup>.

Finalmente, en relación con el **Cargo N°3**, la medida de monitoreo de aguas subterráneas cercana al Proyecto no tiene como objetivo eliminar o minimizar los efectos

---

<sup>3</sup> Considerando 4.16 y 4.33 de la RCA.

adversos del Proyecto, ya que dichos efectos dependen de las condiciones intrínsecas del Proyecto y su entorno (círculo cerrado y suelo impermeable), los cuales garantizan la protección de las aguas subterráneas sin que el monitoreo sea la barrera principal. Por lo tanto, un incumplimiento imperfecto de los monitoreos no genera un aumento en el riesgo real para la calidad de las aguas subterráneas. No obstante, estos monitoreos se han realizado igualmente, utilizando el Pozo NF2, ubicado dentro de la PTAS La Cadellada, el cual cumple con los criterios de representatividad y evita posibles restricciones de acceso por parte de terceros.

### **1.3. PETITORIO**

Por lo anteriormente expuesto,

Solicito a la Superintendencia del Medio Ambiente

(1) Tener por formulados dentro de plazo los descargos de Sacyr en este procedimiento sancionatorio;

(2) En virtud de los antecedentes presentados en el procedimiento y las consideraciones de hecho y derecho expuestas, y considerando que los incumplimientos imputados son de carácter meramente formal o menor, así como que las medidas adoptadas por Sacyr cumplen con el mismo objetivo ambiental que las condiciones, normas y medidas establecidas en la RCA N°135/2012, se solicita que se recalifiquen los Cargos N°1, N°2 y N°3 como “leves”, conforme al artículo 36, N°3, de la Ley 20.417.

(3) Finalmente, se solicita aplicar la mínima sanción que en derecho corresponda respecto de los cargos formulados, atendidas las circunstancias atenuantes establecidas en el artículo 40 de la Ley N° 20.417 y demás consideraciones señaladas a lo largo de esta presentación.

## **II. PERSONERÍA**

Sírvase tener presente que mi personería para representar a Sacyr Agua Chacabuco S.A. consta de escritura pública otorgada el 07 de noviembre de 2024 en la Vigésima Séptima Notaría de Santiago de doña María Patricia Gomien bajo el repertorio N° 10393-2024, la que se acompaña a esta presentación.

**III.**  
**ACOMPAÑA DOCUMENTOS**

Sírvase tener por acompañados a esta presentación los siguientes documentos:

1. Escritura pública otorgada el 07 de noviembre de 2024 en la Vigésima Séptima Notaría de Santiago de doña María Patricia Gomien bajo el repertorio N° 10393-2024.
2. Ficha Técnica solicitud de declaración humedal urbano Batuco. Ministerio del Medio Ambiente.
3. Análisis Histórico Monitoreo Aves Acuáticas Tranque San Rafael y Laguna Batuco. Monitoreo estacional de avifauna según RCA 135/12, preparado por Bio América. Septiembre de 2022.
4. Consulta de Pertinencia “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada” presentada al SEA Región Metropolitana el 22 de diciembre de 2021.
5. Resolución N° 202413101550 de fecha: 20/08/2024, del Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana que tiene por desistida la Consulta de Pertinencia Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada”.
6. Informe de Ensayo N°548644 de 14 de junio de 2005. Ingeniería DICTUC.
7. Informe “Identificación de Pozo para monitoreo de calidad de aguas subterráneas” preparado por Aqua Consultant. Octubre de 2021.
8. Resolución DGA N°869 de 15 de abril de 2024 que aprobó proyecto “Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada”, Ubicado en la Comuna de Lampa, Provincia De Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago.
9. Expediente de tramitación del Proyecto “Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada” seguido ante la Dirección General de Aguas.
10. Informe consolidado de aplicación de medida provisoria. Proyecto Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada y la respectiva carta conductora remitida con fecha 05 de febrero de 2021 a esta superintendencia.
11. Comprobante de Modificación de audiencia de lobby N° AM006AW1101045 de fecha 6 de julio de 2022 ante la Dirección General de Aguas mediante la cual se solicita conocer estado de tramitación del expediente VP-1301-2237 referido al Proyecto Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada.
12. Comprobante de Solicitud de audiencia de lobby N° AM006AW1159155 de fecha 6 de julio de 2022 ante la Dirección General de Aguas mediante la cual se solicita conocer

estado de tramitación del expediente VP-1301-2237 referido al Proyecto Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada.

13. Comprobante de solicitud de audiencia de Lobby ante el Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana N°AW004AW1102031 de 05/04/2022, en relación con Consulta de Pertinencia Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Aguas Subterráneas PTAS La Cadellada.

14. Comprobante de solicitud de audiencia de Lobby ante el Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana N°AW004AW1159179 de 04/08/2022, en relación con Consulta de Pertinencia Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Aguas Subterráneas PTAS La Cadellada.

15. Comprobante de solicitud de audiencia de Lobby ante el Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana N°AW004AW1252139 de 26/01/2023, en relación con Consulta de Pertinencia Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Aguas Subterráneas PTAS La Cadellada.

16. Comprobante de solicitud de audiencia de Lobby ante el Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana N°AW004AW1369706 de 29/09/2023, en relación con Consulta de Pertinencia Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Aguas Subterráneas PTAS La Cadellada.

17. Acta de reunión Ley del Lobby ante el Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana de 29/09/2023, en relación con Consulta de Pertinencia Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Aguas Subterráneas PTAS La Cadellada.

**IV.  
INDICA MEDIOS DE CONTACTO**

A efectos del presente procedimiento, sírvase tener presente los siguientes medios de contactos:

- a) José Tomás Pérez de Arce Cruz: [REDACTED]
- b) Gabriel García Espinoza: [REDACTED]



**Gabriel Eugenio García Espinoza**

**Pp. Sacyr Agua Chacabuco**



## Notario de Santiago Maria Patricia Donoso Gomien

Certifico que el presente documento electrónico es copia fiel e íntegra de ACTA SESION EXTRAORDINARIA DE DIRECTORIO otorgado el 07 de Noviembre de 2024 reproducido en las siguientes páginas.

Notario de Santiago Maria Patricia Donoso Gomien.-

Orrego Luco 0153, Providencia.-

Repertorio Nro: 10393 - 2024.-

Santiago, 08 de Noviembre de 2024.-



123456925134

www.fojas.cl

Emito el presente documento con firma electrónica avanzada (ley N°19.799, de 2002), conforme al procedimiento establecido por Auto Acordado de 13/10/2006 de la Excmo. Corte Suprema.-

Certificado Nro 123456925134.- Verifique validez en

<http://fojas.cl/d.php?cod=not71mpdong&ndoc=123456925134.->

CUR Nro: F417-123456925134.-

MARÍA PATRICIA DONOSO GOMIEN  
NOTARIO PÚBLICO  
27º NOTARIA DE SANTIAGO  
Orrego Luco 0153, Providencia  
Teléfono 2 2620 0400



COPIA ELECTRONICA

Repertorio N°: 10393-2024

OT N°: 1900329

ACE



ACTA

SESIÓN EXTRAORDINARIA DE DIRECTORIO

SACYR AGUA CHACABUCO S.A.

En Santiago de Chile, a siete de Noviembre de dos mil veinticuatro, ante mí, **MARÍA PATRICIA DONOSO GOMIEN**, Abogado, Notario Público Titular de la Vigésimo Séptima Notaría de Santiago, con oficio en calle Orrego Luco cero ciento cincuenta y tres, comuna de Providencia, comparece: **JOSÉ TOMÁS PÉREZ DE ARCE CRUZ**, soltero, chileno, Abogado, cédula de identidad número diecinueve millones doscientos cuarenta y cuatro mil seiscientos cuarenta y siete guion tres, domiciliado en avenida Isidora Goyenechea número dos mil ochocientos, oficina dos mil ciento dos, comuna de Las Condes, mayor de edad, quien acredita su identidad con la cédula respectiva y expone: Que estando debidamente facultado para ello, viene en reducir el Acta original dejada en custodia por él de la Sesión Extraordinaria de Directorio de "Sacyr Agua Chacabuco S.A.", y declara estar firmada por los



Pag: 2/9

MP  
DG

27º

NOTARIA DE SANTIAGO

NOTARIO PÚBLICO

27º



señores: Isabel Ortega Redondo, Juan Pablo Zúñiga Maldonado, Juan Francisco Gutiérrez Pérez, Vicente Agustín Cuevas Arriagada, María Consuelo Benavides Martínez y José Tomás Pérez de Arce Cruz, cuyo tenor es el siguiente: **"ACTA SESIÓN EXTRAORDINARIA DE DIRECTORIO SACYR AGUA CHACABUCO S.A.** En Santiago de Chile, a seis de noviembre de dos mil veinticuatro, siendo las nueve horas con cero minutos de Santiago de Chile, en la sede social, tiene lugar la Sesión Extraordinaria de Directorio de **Sacyr Agua Chacabuco S.A.** (en adelante la "Sociedad"), con la asistencia de los directores suplentes Isabel Ortega Redondo, quien preside la sesión, Juan Pablo Zúñiga Maldonado, Juan Francisco Gutiérrez Pérez, Vicente Agustín Cuevas Arriagada y María Consuelo Benavides Martínez. Actuó como secretario de actas el abogado José Tomás Pérez de Arce Cruz.

**A.- FORMALIDADES Y CONSTITUCIÓN DE LA MESA.** Se dejó constancia que para esta Sesión de Directorio se omitieron las formalidades legales de citación en razón de lo dispuesto en el inciso segundo del artículo ochenta y cuatro del Reglamento de la Ley de Sociedades Anónimas, esto es, que se encuentran presentes la totalidad de los directores de la Sociedad.

**B.- TABLA DE LA SESIÓN.** UNO/ Revocación de Poderes Judiciales. DOS/ Otorgamiento de Nuevos poderes judiciales. TRES/ Mandato Poderes Laborales. CUATRO/ Reducción a Escritura Pública.

**C.- DESARROLLO DE LA TABLA.** UNO/ Revocación de Poderes Judiciales. La señora presidenta expone a los señores directores que como consecuencia de la renuncia a la





sociedad de don Ignacio Roberto Daiber Peralta, abogado al cual se le había otorgado mandato judicial por medio de la Sesión Extraordinaria de Directorio celebrada el veintiuno de junio del presente año, se hace necesario otorgar dichos poderes judiciales a otros miembros de la sociedad, revocando, al efecto, íntegramente los actualmente vigentes. **ACUERDO:** Debatido brevemente el asunto por los señores directores, éstos acuerdan de manera unánime revocar en forma íntegra, el mandato judicial y, por lo tanto, los poderes judiciales otorgados por el Directorio con anterioridad a esta fecha. Esta revocación tendrá efecto a contar de la fecha en que el acta de la presente Sesión de Directorio, en aquella parte en que consta este acuerdo de revocación de mandato judicial, sea reducida a escritura pública. **DOS/ Otorgamiento de Nuevos Poderes Judiciales.** Por unanimidad, el Directorio acordó conferir el siguiente mandato judicial: **MANDATO JUDICIAL:** Se confiere Mandato Judicial a los abogados Alfonso Izquierdo Parada y Gabriel García Espinoza, quienes, actuando de forma conjunta o individual indistintamente, podrán: UNO) Representar a la sociedad en todos los juicios o gestiones judiciales en que tenga interés o pueda llegar a tenerlo, ante cualquier tribunal ordinario, especial, arbitral, administrativo o de cualquier clase, así se intervenga como demandante, como demandada o como tercero de cualquier especie, pudiendo ejercer toda clase de acciones, siendo ellas ordinarias, ejecutivas, especiales de jurisdicción no contenciosa o de cualquier otra naturaleza, en el ejercicio de esta representación queda investido de las facultades ordinarias y





extraordinarias de mandato judicial en los términos previstos en el artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil, pudiendo desistirse en primera instancia de la acción entablada, contestar demandas, aceptar la demanda contraria, renunciar los recursos o los términos legales, transigir, comprometer, otorgar a los árbitros facultades de arbitrajadores, prorrogar jurisdicción, intervenir en gestiones de conciliación o avenimiento, cobrar o percibir. Se confiere al mandatario todas las facultades indicadas en ambos incisos del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil y en especial la de demandar, iniciar acciones civiles y cualquier otra especie de gestiones judiciales, así sean de jurisdicción voluntaria o contenciosa, civil, penal, tributaria, municipal, laboral, aduanera o administrativa; contestar reconvenciones; desistirse en primera instancia de la acción deducida; aceptar la demanda contraria, previo emplazamiento personal del mandante; renunciar a los recursos o términos legales; absolver posiciones; transigir; avenir; comprometer; otorgar a los árbitros facultades de arbitrajadores; aprobar convenios y percibir judicial o extrajudicialmente. DOS) En el desempeño del mandato, el mandatario podrá representar a la sociedad mandante en todos los juicios, actuaciones, diligencias, presentaciones o gestiones judiciales en que tenga interés actualmente o lo tuviera ante cualquier tribunal de la República, ya sea judicial, administrativo o de compromiso, ante el Ministerio Público y sus respectivas Fiscalías, y en juicios de cualquier naturaleza, así intervengan el mandante como imputado, demandante, demandado, tercerista, coadyuvante, excluyente,





querellante, querellado, denunciante o denunciado o a cualquier otro título o en cualquier otra forma, hasta la completa ejecución de la sentencia, pudiendo nombrar abogados patrocinantes y apoderados con todas las facultades que por este instrumento se le confiere, delegar este poder, en todo o en parte, y reasumirlo cuantas veces lo estime conveniente. TRES) Se faculta expresamente al mandatario para solicitar cualquier tipo de documentación, información, antecedentes, certificados o presentar reclamos en cualquier organismo público o privado que sea parte de los juicios en que se presenten en interés de la mandante, en especial, sin ser limitativo, ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios, Ministerio de Obras Públicas y Dirección General de Aguas. CUATRO) Se faculta al mandatario para reducir a escritura pública e inscribir en registros públicos y privados, los documentos que sean necesarios en representación de la sociedad.

**TRES/ Mandato Poderes Laborales.** Por unanimidad, el Directorio acordó conferir el siguiente mandato o poderes laborales:

**MANDATO LABORAL:** Se confiere Mandato o poderes laborales a doña Ana María Araya Rojas, quien podrá representar validamente a la sociedad con las siguientes facultades: celebrar contratos de trabajo, colectivos e individuales, contratar obreros y empleados, contratar servicios de profesionales y técnicos, y poner término y solicitar la terminación de sus respectivos contratos, representar a la sociedad ante cualquier autoridad laboral, tributaria o previsional, con todas las facultades requeridas al efecto, pudiendo, entre otras cosas, presentar solicitudes, efectuar





declaraciones, pagar impuestos e imposiciones previsionales y otros, dar avisos de término de servicios y comunicar las renuncias de trabajadores, y en general, celebrar todo acto que sea procedente a fin de cumplir con las normas laborales y previsionales vigentes en Chile. Los presentes poderes comprenden la facultad de delegar las atribuciones señaladas. Se deja estipulado que, por el mero hecho de otorgar estas facultades a doña Ana María Araya Rojas, no significa que se prive de ellas a quien ostenta los poderes generales de administración, pudiendo ambos ejercerlas de forma individual o conjunta. **CUATRO/ Reducción a Escritura Pública.** Se acordó, por unanimidad, facultar a uno cualquiera de los abogados Gabriel García Espinoza y José Tomás Pérez de Arce Cruz, para que actuando separada e indistintamente uno cualquiera de ellos, reduzcan total o parcialmente a escritura pública el acta de la presente Sesión de Directorio, y para que requieran las inscripciones, subinscripciones y anotaciones que sean necesarias o se estimen convenientes en los registros correspondientes. No habiendo más asuntos que tratar se levanta la Sesión siendo las nueve horas con veintinueve minutos. Hay seis firmas, todas ilegibles, pertenecientes a: **Isabel Ortega Redondo**, Directora Suplente y Presidente ad-hoc; **Juan Pablo Zúñiga Maldonado**, Director Suplente; **Juan Francisco Gutiérrez Pérez**, Director Suplente; **Vicente Agustín Cuevas Arriagada**, Director Suplente; **María Consuelo Benavides Martínez**, Directora Suplente y; **José Tomás Pérez de Arce Cruz**, Secretario."



MARÍA PATRICIA DONOSO GOMIEN  
NOTARIO PÚBLICO  
27º NOTARIA DE SANTIAGO  
Orrego Luco 0153, Providencia  
Teléfono 2 2620 0400



Conforme.- En comprobante y previa lectura firma el compareciente. Se da copia. DOY FE.-

9

JOSE TOMAS PEREZ DE ARCE CRUZ



REPERTORIO: 10393- 2024





Certificado  
123456925134  
Verifique validez  
<http://www.fojas.com>



## Notario de Santiago Maria Patricia Donoso Gomien

Certifico que el presente documento electrónico es copia fiel e íntegra de ACTA otorgado el 21 de Junio de 2024 reproducido en las siguientes páginas.

Notario de Santiago Maria Patricia Donoso Gomien.-

Orrego Luco 0153, Providencia.-

Repertorio Nro: 5816 - 2024.-

Santiago, 21 de Junio de 2024.-



123456915471  
www.fojas.cl

Emito el presente documento con firma electrónica avanzada (ley N°19.799, de 2002), conforme al procedimiento establecido por Auto Acordado de 13/10/2006 de la Excmo. Corte Suprema.-

Certificado Nro 123456915471.- Verifique validez en

<http://fojas.cl/d.php?cod=not71mpdong&ndoc=123456915471.->

CUR Nro: F417-123456915471.-



Copia electronica

Reportorio N°: 5816-2024

OT N°: 1877212

ACE

ACTA



SESIÓN EXTRAORDINARIA DE DIRECTORIO

SACYR AGUA CHACABUCO S.A.

En Santiago de Chile, a veintiuno de junio de dos mil veinticuatro, ante mí, **MARÍA PATRICIA DONOSO GOMIEN**, Abogado, Notario Público Titular de la Vigésimo Séptima Notaría de Santiago, con oficio en calle Orrego Luco cero ciento cincuenta y tres, comuna de Providencia, comparece: don **IGNACIO DAIBER PERALTA**, chileno, soltero, abogado, cédula de identidad número trece millones doscientos treinta y tres mil ochocientos cincuenta y ocho guion dos, domiciliado en Avenida Isidora Goyenechea número dos mil ochocientos, oficina dos mil ciento dos, comuna de Las Condes, Santiago, mayor de edad, quien acredita su identidad con la cédula respectiva y expone: Que estando debidamente facultado para ello, viene en reducir el Acta de la Sesión Extraordinaria de Directorio de “**Sacyr Agua Chacabuco S.A.**”, y declara estar firmada por los señores Eduardo Campos Pozuelo, Aurora Díaz de Espada Sebastian, Juan Francisco Gutiérrez Pérez, Vicente Agustín Cuevas Arriagada, María Consuelo Benavides Martínez e Ignacio Daiber Peralta, cuyo tenor es el siguiente: **“ACTA SESIÓN EXTRAORDINARIA DE DIRECTORIO SACYR AGUA CHACABUCO S.A.** En Santiago de Chile, a veintiuno de junio de dos mil veinticuatro, siendo las nueve horas de Santiago de Chile, a través de





videoconferencia, tiene lugar la Sesión Extraordinaria de Directorio de **Sacyr Agua Chacabuco S.A.** (en adelante la "Sociedad"), con la asistencia de los directores titulares Eduardo Campos Pozuelo, quien preside la sesión y Aurora Díaz de Espada Sebastián, y los suplentes Juan Francisco Gutiérrez Pérez, Vicente Agustín Cuevas Arriagada y María Consuelo Benavides Martínez. Actuó como secretario de actas el abogado Ignacio Daiber Peralta. **A.- FORMALIDADES Y CONSTITUCIÓN DE LA MESA.** Se dejó constancia que para esta Sesión de Directorio se omitieron las formalidades legales de citación en razón de lo dispuesto en el inciso segundo del artículo ochenta y cuatro del Reglamento de la Ley de Sociedades Anónimas, esto es, que se encuentran presentes la totalidad de los directores de la Sociedad. **B.- TABLA DE LA SESIÓN.** UNO/ Aceptación de la renuncia del Gerente General de la Sociedad. DOS/ Designación de nuevo Gerente General de la Sociedad. TRES/ Revocación de Poderes Sociales. CUATRO/ Otorgamiento de nueva estructura de poderes. CINCO/ Reducción a Escritura Pública. **C.- DESARROLLO DE LA TABLA.** UNO/ Aceptación de renuncia del Gerente General de la Sociedad. El presidente del Directorio da cuenta a esta mesa que con fecha de hoy, ha recibido una carta suscrita por el Gerente General don Luis Felipe García Morales, por medio de la cual presenta su renuncia voluntaria al cargo de Gerente General, la cual se hará efectiva una vez que ésta sea aprobada por el Directorio de la Sociedad. **ACUERDO:** Debatido el asunto por los señores directores, éstos acuerdan en forma unánime aceptar la renuncia del señor Luis Felipe García Morales en su calidad de Gerente General a contar de esta fecha y se le agradecen las labores desempeñadas. **DOS/ Designación de Gerente General de la Sociedad.** Atendida la vacancia generada en el cargo de Gerente General de la Sociedad, se hace necesario designar un nuevo





Gerente General de la Sociedad. **ACUERDO:** El Directorio, luego de un breve debate, acordó por la unanimidad designar a contar de esta fecha, a don **Lucas de Marcos de la Torre** como Gerente General de la Sociedad.

**TRES/ Revocación de Poderes Sociales.** El señor presidente expone a los señores directores que como consecuencia de los cambios que ha sufrido la sociedad en su administración, se hace necesario el otorgamiento de un nuevo régimen de poderes generales de administración y bancarios de la Sociedad, renovando al efecto íntegramente los actualmente vigentes.

**ACUERDO:** Debatido brevemente el asunto por los señores directores, éstos acuerdan de manera unánime revocar en forma íntegra, todos los poderes otorgados por el Directorio con anterioridad a esta fecha. Esta revocación tendrá efecto a contar de la fecha en que el acta de la presente Sesión de Directorio, en aquella parte en que consta este acuerdo de revocación de poderes generales de administración y bancarios, sea reducida a escritura pública. **Cuatro/ Otorgamiento de nueva estructura de poderes.** Por unanimidad, el Directorio acordó conferir los siguientes nuevos poderes: **I) PODERES GENERALES DE ADMINISTRACIÓN:** El directorio acuerda conferir Se le confieren al Gerente General don **Lucas de Marcos de la Torre**, los poderes generales de administración para que, a partir de esta fecha, represente a la Sociedad con facultades de administración, disposición de bienes y uso de razón social, tanto en el orden judicial como extrajudicial. Para estos efectos y sin que esta enumeración sea taxativa o limitativa, el mandatario antes indicado podrá

ejercer las siguientes facultades: **UNO)** Celebrar contratos de promesa, cualquiera sea su naturaleza. **DOS)** Comprar, vender, permutar y, en general, adquirir y enajenar, a cualquier título, toda clase de bienes corporales e incorporales raíces o muebles incluso naves o toda clase de embarcaciones. **TRES)** Dar y tomar en arrendamiento, administración o





concesión, toda clase de bienes, corporales e incorporales, raíces o muebles; celebrar contratos de leasing. CUATRO) Dar y tomar bienes en comodato o en mutuo. CINCO) Dar y recibir dineros y otros bienes en depósito. SEIS) Dar y recibir bienes en hipoteca, incluso con cláusula de garantía general, posponerlas, alzarlas y servirlas. SIETE) Dar y recibir en prenda bienes muebles, valores mobiliarios, derechos, acciones y demás bienes corporales e incorporales, sea en prenda civil, sin desplazamiento, mercantil, bancaria, agraria, industrial, warrants, de cosas muebles, vendidas a plazo y otras especiales, y cancelarlas. OCHO) Celebrar contratos de transporte, de fletamento, de cambio, de correduría y de transacción. NUEVE) Celebrar contratos para constituir agentes, representantes, comisionistas, distribuidores, concesionarios, o para constituir a la Sociedad en tales calidades. DIEZ) Celebrar contratos de seguros, pudiendo acordar primas, riesgos, plazos y demás condiciones, cobrar pólizas, endosarlas, cancelarlas, y aprobar e impugnar liquidaciones de siniestros. ONCE) Celebrar contratos de trabajo, colectivos e individuales, contratar obreros y empleados, contratar servicios de profesionales y técnicos, y poner término o solicitar la terminación de sus respectivos contratos, representar a la Sociedad ante cualquier autoridad laboral, tributaria o previsional, con todas las facultades requeridas al efecto, pudiendo, entre otras cosas, presentar solicitudes, efectuar declaraciones, pagar impuestos e imposiciones previsionales y otros, dar avisos de término de servicios y comunicar las renuncias de trabajadores, y, en general, celebrar todo acto que sea procedente a fin de cumplir con las normas laborales y previsionales vigentes en Chile. DOCE) Convenir y modificar toda clase de pactos y estipulaciones, estén o no contemplados especialmente en las leyes, ya sean de su esencia, de su naturaleza o meramente accidentales; fijar



Certificado  
123456915471  
Verifique validez  
<http://www.fojas.cl>



precios, rentas, honorarios, remuneraciones, reajustes, intereses, indemnizaciones, plazos, condiciones, deberes, atribuciones, épocas y formas de pago y de entrega; individualizar bienes, fijar cabidas y deslindes, cobrar y percibir, recibir, entregar, pactar solidaridad e indivisibilidad, tanto activas como pasivas, convenir cláusulas penales y/o multas a favor o en contra de la Sociedad, aceptar y otorgar toda clase de cauciones, sean reales o personales, y toda clase de garantías a favor o en contra de la Sociedad, pactar prohibiciones de enajenar y/o gravar, ejercitar o renunciar acciones, como las de nulidad, rescisión, resolución, evicción y similares, aceptar renuncias de derechos y acciones, rescindir, resolver, resciliar, novar, dejar sin efecto, poner término o solicitar la terminación de los contratos, exigir rendiciones de cuentas, aprobarlas y objetarlas, y, en general, ejercitar todos los derechos y las acciones que correspondan a la Sociedad. TRECE) Firmar recibos, finiquitos y cancelaciones y en general, suscribir, otorgar, firmar, extender, modificar y refrendar toda clase de documentos públicos y privados pudiendo formular en ellos todas las declaraciones que estimen convenientes. CATORCE) Acudir ante toda clase de autoridades políticas, administrativas, de orden tributario, aduaneras, municipales, que se relacionen con el comercio exterior, judiciales o de cualquier otra clase, ante cualquier persona de derecho público o privado, instituciones fiscales, semifiscales, de administración autónoma y organismos –en especial ante, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Economía, Ministerio de Salud y sus respectivas Secretarías Regionales Ministeriales, la Superintendencia de Servicios Sanitarios, Dirección General de Aguas, y ante cualquier otro organismo y/o Ministerios del Estado de Chile-, con toda clase de presentaciones y declaraciones, incluso obligatorias, modificarlas y desistirse de ellas. QUINCE) Entregar y recibir de las



oficinas de correos y Telégrafos, Aduanas o Empresas Estatales o particulares, de transporte terrestre, marítimo o aéreo, toda clase de correspondencia, certificada o no, piezas postales, giros, reembolsos, cargas, encomiendas, mercaderías y otros, dirigidas o consignadas a la Sociedad o expedidas por ella. DIECISEIS) Solicitar para la Sociedad concesiones administrativas de cualquier naturaleza u objeto y sobre cualquier clase de bienes corporales o incorporales, raíces o muebles; especialmente solicitar manifestaciones mineras; participar en propuestas y celebrar todos los contratos necesarios para la ejecución de los proyectos adjudicados. DIECISIETE) Inscribir propiedad industrial, intelectual, nombres comerciales, marcas comerciales y modelos industriales, patentar inventos, deducir oposiciones o solicitar nulidades, y, en general efectuar todas las tramitaciones y actuaciones que sean procedentes en relación con esta materia. DIECIOCHO) Concurrir ante toda clase de autoridades políticas, administrativas, de orden tributario, aduaneras, municipales, personas jurídicas, en especial la Superintendencia de Servicios Sanitarios y el Servicio de Impuestos Internos, o de cualquier otra clase de autoridades que se relacionen con el comercio exterior y ante cualquier persona de derecho público o privado, instituciones fiscales, semifiscales, de administración autónoma, organismos, servicios, con toda clase de presentaciones, declaraciones, incluso obligatorias; modificarlas o desistirse e ellas; así como también representar a la Sociedad en todo lo relacionado con la regulación y normativa sanitaria y de aguas y el régimen de concesiones de servicios públicos sanitarios. DIECINUEVE) Representar a la Sociedad en todos los juicios y gestiones judiciales en que ésta tenga interés o pueda llegar a tenerlo, ante cualquier Tribunal ordinario, especial, arbitral, administrativo o de cualquier naturaleza, así intervenga la Sociedad como demandante, demandada o tercero, de





cualquier especie, hasta la completa ejecución de la sentencia, pudiendo ejercer toda clase de acciones sean ellas ordinarias, ejecutivas, especiales, de jurisdicción no contenciosa o de cualquier otra naturaleza. En el ejercicio de este poder judicial, queda facultado para representar a la Sociedad con todas las facultades ordinarias y extraordinarias del mandato judicial, pudiendo demandar, iniciar cualquiera otra especie de gestiones judiciales, sean de jurisdicción voluntaria o contenciosa, reconvenir, contestar reconveniones, desistirse en primera instancia de la acción entablada, contestar demandas, aceptar la demanda contraria, renunciar los recursos y los términos legales, absolver posiciones, deferir el juramento decisorio y aceptar su delación, transigir, comprometer, otorgar a los árbitros facultades de arbitradores, prorrogar jurisdicción, intervenir en gestiones de conciliación o avenimiento, aprobar convenios, cobrar y percibir, nombrar abogados patrocinantes y apoderados con todas las facultades que por este instrumento se les confiere, pudiendo delegar este poder y reasumir cuantas veces sea conveniente. VEINTE) Representar a la Sociedad ante la Comisión para el Mercado Financiero con el objeto de inscribirla en el Registro correspondiente que lleva dicha Comisión, si correspondiese, pudiendo para tales efectos hacer toda clase de solicitudes, presentaciones, rectificaciones y modificaciones que sean pertinentes para cumplir este objetivo. VEINTIUNO) Delegar los poderes propios y conferir mandatos especiales, revocar dichos poderes y delegaciones, y reasumirlos. El Directorio acuerda que, para celebrar contratos o asumir obligaciones en nombre de la Sociedad, por importes iguales o superiores a dos mil Unidades de Fomento, don Lucas de Marcos de la Torre deberá actuar conjuntamente con una cualquiera de las siguientes personas: doña Isabel Ortega Redondo, don Vicente Agustín Cuevas Arriagada o doña María Consuelo Benavides Martínez. Con todo,

**contratos o asumir obligaciones en nombre de la Sociedad, por importes iguales o superiores a dos mil Unidades de Fomento, don Lucas de Marcos de la Torre deberá actuar conjuntamente con una cualquiera de las siguientes personas: doña Isabel Ortega Redondo, don Vicente Agustín Cuevas Arriagada o doña María Consuelo Benavides Martínez. Con todo,**





se requerirá autorización expresa del Directorio para celebrar contratos o asumir obligaciones por montos superiores a quince mil Unidades de Fomento. En caso de falta, ausencia o imposibilidad del Gerente General, circunstancias que no será necesario acreditar de manera alguna frente a los terceros que actúen o contraten con la Sociedad, se otorga poder a doña Isabel Ortega Redondo para que pueda representar válidamente a la Sociedad para el sólo efecto de las notificaciones que se le practiquen a ésta, dando cumplimiento así a lo prescrito en el Reglamento de Sociedades Anónimas. La sola intervención de doña Isabel Ortega Redondo, será para los terceros suficiente prueba de la ausencia o impedimento del Gerente General. **II) PODERES BANCARIOS:** Se le confiere mandato con las siguientes facultades de representación de la sociedad ante instituciones bancarias y financieras a los señores Lucas de Marcos De la Torre, Vicente Cuevas Arriagada y Fernando Ruiz de la Torre Esporrín, como apoderados Grupo A) de la Sociedad y a las señoras Isabel Ortega Redondo, María Consuelo Benavides Martínez, y Bárbara Riffo Adriásola, como apoderados del Grupo B). En el sentido anteriormente dicho uno cualquiera de los apoderados del Grupo A) actuando conjuntamente con uno cualquiera de los apoderados de la categoría B) representarán a la Sociedad con las facultades bancarias que a continuación se reproducen, sin que dicha enumeración sea taxativa o limitativa: UNO) Representar a la Sociedad ante los bancos nacionales o extranjeros, particulares, estatales o mixtos, con las más amplias facultades que se puedan necesitar; darles instrucciones y cometerles comisiones de confianza; abrir, contratar y/o mantener cuentas corrientes bancarias, de crédito y/o depósito, depositar, girar y sobregirar en ellas; dar orden de no pago de cheques, retirar talonarios de cheques o cheques sueltos, y cerrar unas y otras; todo ello en moneda nacional o extranjera; aprobar u



Certificado  
123456915471  
Verifique validez  
<http://www.fojas.cl>



objetar los saldos de las cuentas corrientes bancarias o de cualquiera otra operación celebrada con bancos; autorizar cargos en cuenta corriente con comercio exterior; operar en el mercados de capitales; contratar préstamos, sea como créditos en cuenta corriente, créditos simples, créditos documentarios, créditos en cuentas especiales, avances contra aceptación, líneas de crédito; arrendar cajas de seguridad, abrir las, cerrarlas y poner término a su arrendamiento; colocar o retirar dineros o valores en moneda nacional o extranjera, en depósito, custodia o garantía y cancelar los certificados respectivos; contratar acreditivos en moneda nacional o extranjera; efectuar operaciones de cambio, tomar boletas de garantía y en general, efectuar toda clase de operaciones bancarias, en moneda nacional o extranjera. DOS) Representar a la Sociedad en las actuaciones que deban cumplirse ante el Banco Central de Chile u otras autoridades en relación con la importación o exportación de mercaderías, sean temporales o definitivas, sean motivadas en operaciones de comercio exterior y/o como aportes de capital extranjero. En el ejercicio de este cometido y sin que la enumeración que sigue sea taxativa, sino enunciativa, podrán representar y firmar registros de exportación, documentos únicos de salida, declaraciones de importación, solicitudes anexas, cartas explicativas y toda clase de documentación que fuere exigida por el Banco Central de Chile; tomar boletas bancarias o endosar pólizas de garantía en los casos en que tales cauciones fueren procedentes, y pedir la devolución de dichos documentos; retirar y endosar conocimientos de embarque, solicitar la modificación de las condiciones bajo las cuales se haya autorizado una determinada operación de la Sociedad, firmar la declaración jurada de valores que forma parte del texto de los registros de importación y en general, ejecutar todos los actos y realizar todas las actuaciones que fueren conducentes a un adecuado cumplimiento del encargo que se les confiere.





En lo que respecta al Banco Central de Chile, el presente mandato se mantendrá vigente mientras su revocación no sea notificada a dicho banco por un ministro de fe, salvo que, valiéndose la Sociedad mandante o el mandatario de cualquier otro medio de comunicación, el Banco Central de Chile tome nota de la revocación del poder o de la circunstancia de haber éste terminado por cualquier otra causa legal. TRES) Girar, suscribir, aceptar, reaceptar, renovar, prorrogar, endosar en dominio, cobro o garantía, cobrar, protestar, descontar, cancelar, transferir, extender y disponer en cualquier forma de cheques, letras de cambio, pagarés, libranzas, cartas de porte, conocimientos de embarque, vales de prenda, vales a la vista y demás documentos mercantiles o bancarios, sean nominativos, a la orden o al portador, en moneda nacional o extranjera y ejercitar todas las acciones que la Sociedad correspondan en relación con tales documentos. CUATRO) Abrir cuentas corrientes de ahorro, reajustables o no, a plazo, a la vista o condicionales, en el Banco del Estado de Chile o en otras instituciones bancarias o financieras, depositar y girar en ellas, imponerse de su movimiento, aceptar o impugnar saldos y cerrarlas. CINCO) Invertir los dineros de la Sociedad celebrando al efecto y en su representación todos los contratos que sean aptos para ello, con toda clase de personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado. Quedan comprendidos en el ámbito de esta facultad todas las inversiones en bonos hipotecarios, bonos de fomento reajustables, certificados de ahorro reajustables del Banco Central de Chile, pagarés reajustables de la Tesorería General de la República, los demás instrumentos del mercado de capitales y en general, en cualquier otro sistema de inversión, de mutuo, de ahorro reajustable o no, a corto, mediano o largo plazo, a la vista o condicional, que actualmente exista o que pueda establecerse en el futuro. En relación con estas inversiones, podrán abrir cuentas, depositar en ellas,



Certificado  
123456915471  
Verifique validez  
<http://www.fojas.cl>



retirar en todo o en parte, en cualquier momento, los dineros de la Sociedad, imponerse de su movimiento y cerrarlas, aceptar cesiones de créditos hipotecarios, capitalizar en todo o en parte, en cualquier tiempo, intereses y reajustes, aceptar o impugnar saldos y liquidar en cualquier momento en todo o en parte tales inversiones. SEIS) Ceder y aceptar cesiones de crédito, sean nominativos, a la orden o al portador, con garantías reales o personales o sin ellas; y en general, efectuar toda clase de operaciones con documentos mercantiles, valores mobiliarios, efectos públicos y de comercio. SIETE) Contratar préstamos en cualquier forma, con cualquier persona natural o jurídica, de derecho público o de derecho privado, con instituciones de crédito y/o fomento. **III) MANDATO JUDICIAL:** Se confiere Mandato Judicial al abogado Ignacio Daiber Peralta, quien podrá: UNO) Representar a la sociedad en todos los juicios o gestiones judiciales en que tenga interés o pueda llegar a tenerlo, ante cualquier tribunal ordinario, especial, arbitral, administrativo o de cualquier clase, así se intervenga como demandante, como demandada o como tercero de cualquier especie, pudiendo ejercer toda clase de acciones, siendo ellas ordinarias, ejecutivas, especiales de jurisdicción no contenciosa o de cualquier otra naturaleza, en el ejercicio de esta representación queda investido de las facultades ordinarias y extraordinarias de mandato judicial en los términos previstos en el artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil, pudiendo desistirse en primera instancia de la acción entablada, contestar demandas, aceptar la demanda contraria, renunciar los recursos o los términos legales, transigir, comprometer, otorgar a los árbitros facultades de arbitradores, prorrogar jurisdicción, intervenir en gestiones de conciliación o avenimiento, cobrar o percibir. Se confiere al mandatario todas las facultades indicadas en ambos incisos del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil y en





especial la de demandar, iniciar acciones civiles y cualquier otra especie de gestiones judiciales, así sean de jurisdicción voluntaria o contenciosa, civil, penal, tributaria, municipal, laboral, aduanera o administrativa; contestar reconvenencias; desistirse en primera instancia de la acción deducida; aceptar la demanda contraria, previo emplazamiento personal del mandante; renunciar a los recursos o términos legales; absolver posiciones; transigir; avenir; comprometer; otorgar a los árbitros facultades de arbitradores; aprobar convenios y percibir judicial o extrajudicialmente. DOS) En el desempeño del mandato, el mandatario podrá representar a la sociedad mandante en todos los juicios, actuaciones, diligencias, presentaciones o gestiones judiciales en que tenga interés actualmente o lo tuviera ante cualquier tribunal de la República, ya sea judicial, administrativo o de compromiso, ante el Ministerio Público y sus respectivas Fiscalías, y en juicios de cualquier naturaleza, así intervengan el mandante como imputado, demandante, demandado, tercerista, coadyuvante, excluyente, querellante, querellado, denunciante o denunciado o a cualquier otro título o en cualquier otra forma, hasta la completa ejecución de la sentencia, pudiendo nombrar abogados patrocinantes y apoderados con todas las facultades que por este instrumento se le confiere, delegar este poder, en todo o en parte, y reasumirlo cuantas veces lo estime conveniente. TRES) Se faculta expresamente al mandatario para solicitar cualquier tipo de documentación, información, antecedentes, certificados o presentar reclamos en cualquier organismo público o privado que sea parte de los juicios en que se presenten en interés de la mandante, en especial, sin ser limitativo, ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios, Ministerio de Obras Públicas y Dirección General de Aguas. CUATRO) Se faculta al mandatario para reducir a escritura pública e inscribir en registros



MARÍA PATRICIA DONOSO GOMIEN  
NOTARIO PÚBLICO  
27º NOTARIA DE SANTIAGO  
Orrego Luco 0153, Providencia  
Teléfono 2 2620 0400



públicos y privados, los documentos que sean necesarios en representación de la sociedad. **CINCO/ Reducción a Escritura Pública.** Se acordó, por unanimidad, facultar a uno cualquiera de los abogados Ignacio Daiber Peralta y José Tomás Pérez de Arce Cruz, para que actuando separada e indistintamente uno cualquiera de ellos, reduzcan total o parcialmente a escritura pública el acta de la presente Sesión de Directorio, y para que requieran las inscripciones, subinscripciones y anotaciones que sean necesarias o se estimen convenientes en los registros correspondientes. No habiendo más asuntos que tratar se levanta la Sesión siendo las nueve horas treinta minutos. Hay seis firmas: Eduardo Campos Pozuelo, Presidente y Director Titular. Aurora Díaz de Espada Sebastián, Directora Titular. Juan Francisco Gutiérrez Pérez, Director Suplente. Vicente Agustín Cuevas Arriagada, Director Suplente. María Consuelo Benavides Martínez, Directora Suplente. Ignacio Daiber Peralta, Secretario". Conforme.- En comprobante y previa lectura firma la compareciente. Se da copia. DOY FE.-





IGNACIO DAIBER PERALTA





Certificado  
123456915471  
Verifique validez  
<http://www.fojas.com>



# FICHA TÉCNICA SOLICITUD DE DECLARACIÓN HUMEDAL URBANO<sup>1</sup>

Acorde a lo establecido en el Reglamento de la Ley N°21.202, que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos, la solicitud de reconocimiento de humedal urbano por parte de uno o más municipios se deberá presentar en la oficina de partes de la respectiva Seremi, mediante oficio dirigido al Ministro(a) del Medio Ambiente, debidamente firmada por el (la) Alcalde(sa) del municipio solicitante. Las solicitudes de reconocimiento de humedal urbano deberán ser acompañada de a lo menos, la siguiente información:

## I. Identificación y contacto del o los municipios solicitantes, e información de contacto del funcionario encargado del proceso y su subrogante (a definir por parte de el/los solicitante/s)

1. Nombre del o los municipios que presentan la solicitud  
Ilustre Municipalidad de Lampa.  
Rut: 69.071.400-0  
Dirección: Baquedano 964, Lampa, Región Metropolitana.  
Alcalde: Jonathan Opazo Carrasco
2. Contacto del o los municipios que presentan la solicitud (correo electrónico)  
Alcaldia@lampa.cl
3. Nombre y correo electrónico de él/la encargado/a del proceso de solicitud  
Natalia Cabrera Menares  
Encargada de Sustentabilidad y Biodiversidad Ilustre Municipalidad de Lampa  
Natalia.cabrera@lampa.cl
4. Nombre y correo electrónico él/la subrogante encargado/a del proceso  
Carolina Rodríguez Hidalgo  
Oficina Ordenamiento Territorial Centro de Estudio y Conservación del Patrimonio Natural  
Crodriguez@cecpn.org

## II. Antecedentes generales del humedal y su localización<sup>2</sup>

1. Nombre o denominación del humedal  
Humedal Urbano Batuco.
2. División político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal  
Región Metropolitana, Provincia de Chacabuco, comuna de Lampa.
3. Superficie total en hectáreas que comprende el área que se solicita sea reconocida como humedal urbano  
Superficie total: 1.314 hectáreas.
4. Representación cartográfica digital del área objeto de la solicitud, que contenga la descripción del (los)

<sup>1</sup> Ficha modelo para solicitud de declaración de humedales urbanos. Se deberá incorporar la mayor cantidad de información de los sitios a ser declarados y cartografía de detalle de los polígonos que corresponden a humedales urbanos a declarar.

<sup>2</sup> Esta sección es obligatoria y corresponde a los elementos a considerar para la declaración de humedal urbano acorde a lo indicado por la Ley 21.202.

polígono(s) que se solicita(n) reconocer como humedal urbano y las respectivas coordenadas geográficas por cada punto que las delimitan<sup>3</sup>; así como el límite urbano de la comuna donde se localice el humedal<sup>4</sup>. La delimitación de los humedales deberá considerar al menos uno de los siguientes criterios: (i) la presencia de vegetación hidrófita; (ii) la presencia de suelos hídricos con mal drenaje o sin drenaje; y/o (iii) un régimen hidrológico de saturación ya sea permanente o temporal que genera condiciones de inundación periódica<sup>5</sup>. Para la presentación de polígonos a ser reconocidos, se debe adjuntar cartografía digital en formato shapefile o KMZ, considerando las siguientes especificaciones.

- a) Datum: World Geodetic System 1984 (WGS 84).
- b) Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM).
- c) Escala: Acorde al tamaño del humedal. Se recomienda utilizar escala entre 1:5.000 y 1:1.000.
- d) Huso: 19 sur, o bien 18 sur para proyectos localizados en las regiones del sur de Chile.
- e) Proyecto SIG: Proyecto cartográfico en formato digital (formato shapefile o KMZ).
- f) Metadatos: Creación de metadatos para cada cobertura generada<sup>6</sup>.

Se presenta a continuación la cartografía digital del área objeto de la solicitud, la cual contempla la definición del polígono correspondiente al Humedal Urbano Batuco (Figura 1). La descripción de los polígonos que se solicitan reconocer como humedal urbano se encuentran expresados en el apartado: Justificación del Área – Delimitación del Polígono. Además, se presentan en la Tabla 1 y Anexo 1, las respectivas coordenadas geográficas individualizadas que representan los vértices simplificados de la propuesta.

A continuación, se presentan los límites de la propuesta de humedal urbano de Batuco:

**Al norte:** limita con el Santuario de la Naturaleza Laguna de Batuco, estero Sin Nombre, limitando parcialmente por el camino público Coquimbo.

**Al sur:** limita parcialmente con el estero Lampa, áreas de pajonal y camino interno sin nombre.

**Al este:** limita con tranque La Cadellada, limitando parcialmente con camino público Coquimbo, parcialmente con sectores colindantes al canal Lo Fontecilla, calle Cacique Colin, áreas de pajonal y camino interno sin nombre.

**Al oeste:** limita con el Santuario de la Naturaleza Laguna de Batuco, parcialmente con sectores colindantes al canal Lo Fontecilla, calle Cacique Colin y áreas de pajonal.

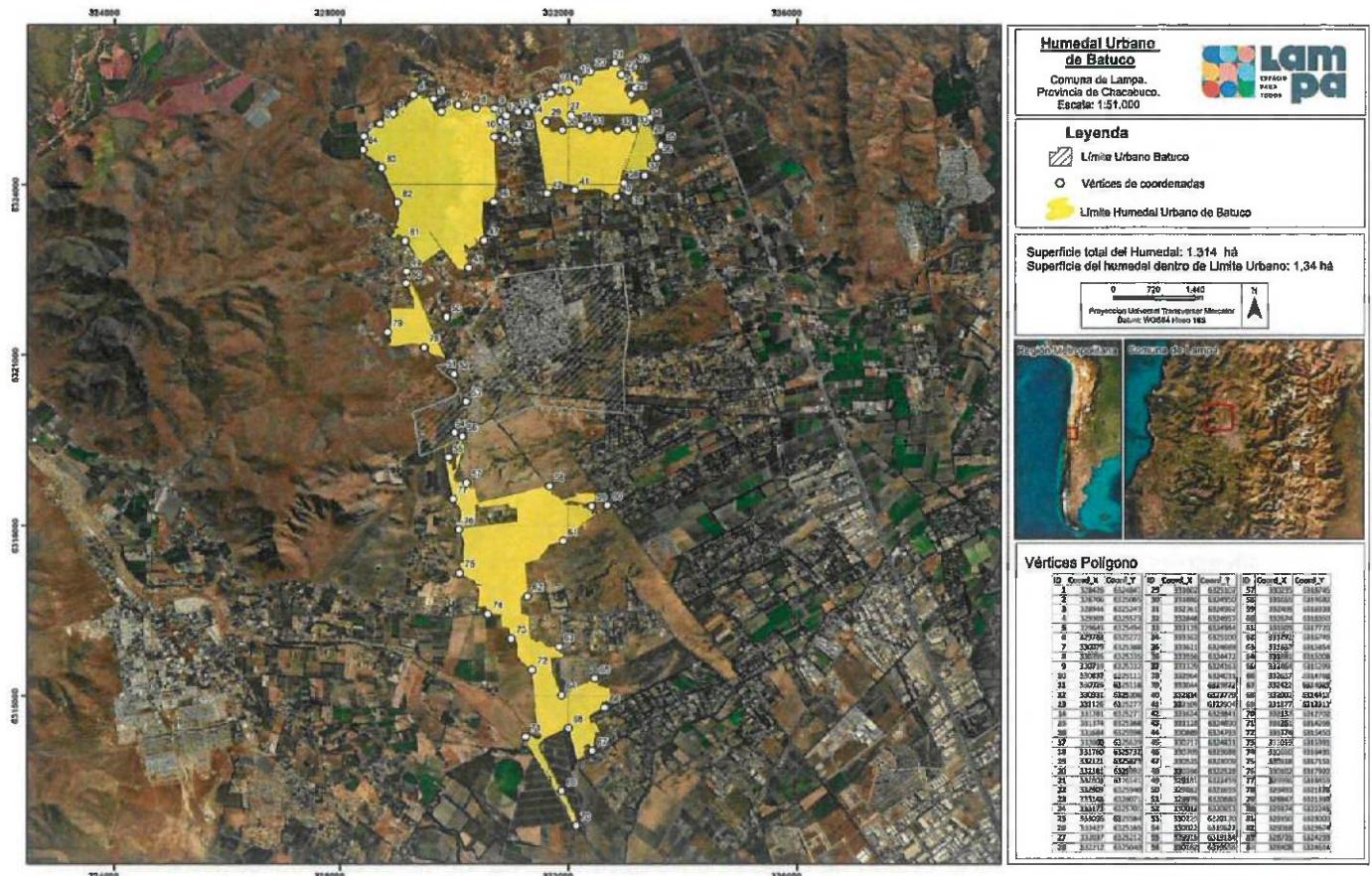
*Figura 1. Propuesta Humedal Urbano Batuco*

<sup>3</sup> Se deberá incluir en representación cartográfica, coordenadas individualizadas (x, y) que representen los vértices de delimitación en una tabla a incluir en cartografía con números correlativos.

<sup>4</sup> Se deberá incorporar en cartografía, el límite urbano indicando el instrumento al cual corresponde dicho límite: PRC, PRI, o Metropolitano. Para el establecimiento del límite urbano considerar Art. 2º Reglamento letra l) *Límite urbano: línea imaginaria que delimita las áreas urbanas y de extensión urbana que conforman los centros poblados, diferenciándolos del resto del área comunal.*

<sup>5</sup> Para la delimitación, se recomienda el uso de imágenes satelitales a través de fotointerpretación u otras técnicas geomáticas y validación en terreno acorde a necesidad. Asimismo, el MMA dispondrá a partir de febrero de 2021 de una guía con lineamientos para la delimitación de humedales urbanos que apoye a él o los municipios solicitantes en esta tarea, acorde a lo establecido en el Art. 20º del Reglamento. Esta guía será de carácter referencial, no siendo requisito el uso, ni publicación, de dicha guía para remitir solicitudes de declaración de humedales urbanos por parte del/los municipio/s a las respectivas SEREMI.

<sup>6</sup> Se deberá incluir en la metadata creada, al menos, los siguientes campos: Nombre del humedal, Nombre Región, Nombre provincia, Nombre Comuna, Superficie del humedal medida en hectáreas, Coordenada X, Coordenada Y.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Vértices de la Propuesta de Humedal Urbano Batuco

ID	Coord_X	Coord_Y
1	328426	6324841
2	328706	6325065
3	328944	6325243
4	329303	6325573
5	329645	6325494
6	329783	6325272
7	330079	6325388
8	330395	6325335
9	330719	6325332
10	330832	6325111
11	330926	6325118
12	330931	6325206
13	331126	6325277
14	331281	6325271
15	331374	6325368
16	331684	6325598
17	332000	6325639
18	331760	6325732
19	332121	6325873
20	332381	6325992

ID	Coord_X	Coord_Y
29	331602	6325107
30	331886	6324950
31	332361	6324967
32	332848	6324957
33	333139	6324984
34	333362	6325100
35	333621	6324689
36	333556	6324472
37	333329	6324163
38	332964	6324031
39	333044	6323872
40	332834	6323779
41	332109	6323904
42	331624	6323841
43	331128	6324890
44	330889	6324793
45	330717	6324831
46	330709	6323688
47	330535	6323009
48	330266	6322528

ID	Coord_X	Coord_Y
57	330235	6318745
58	331665	6318682
59	332408	6318333
60	332674	6318350
61	331905	6317720
62	331292	6316749
63	331837	6315854
64	331881	6315008
65	332464	6315299
66	332637	6314788
67	332422	6314023
68	332002	6314418
69	331877	6313313
70	332137	6312702
71	331261	6314266
72	331374	6315450
73	331019	6315991
74	330610	6316431
75	330118	6317151
76	330102	6317922

21	332803	6326141	49	329181	6322459	77	329996	6318459
22	332909	6325940	50	329882	6321659	78	329493	6321128
23	333148	6326071	51	329979	6320680	79	328847	6321399
24	333173	6325701	52	330012	6320653	80	329174	6322245
25	333096	6325584	53	330229	6320170	81	329150	6323000
26	333427	6325165	54	330022	6319627	82	329018	6323674
27	332037	6325212	55	329916	6319184	83	328735	6324293
28	332212	6325040	56	330162	6319556	84	328408	6324614

Fuente: Elaboración propia.

## II. Información complementaria del área propuesta<sup>7</sup>

1. Descripción de las características del humedal a reconocer: Para estos efectos, se podrán considerar atributos como: la caracterización de los hábitats, paisajes, ecosistemas presentes y sus principales características naturales expresados en su geología, geomorfología, hidrología, vegetación, los servicios ecosistémicos provistos por el humedal, amenazas que afectan el humedal e información de las principales especies que es posible encontrar en el humedal, en especial aquellas especies silvestres clasificadas de acuerdo con el DS N° 29, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación, entre otros antecedentes.

### 1.1 Antecedentes Generales

Esta propuesta de humedal urbano de Batuco busca la protección efectiva de uno de los humedales más importantes de la región Metropolitana, en donde su propuesta de protección mediante esta declaratoria se ajusta no solo a lo establecido en la Ley 21.202, sino que, además, al avance en compromisos en el cual el Estado de Chile se encuentra adscrito. Como lo es la aplicación de otras normativas sobre las cuales el país se encuentra en pleno avance, siendo un ejemplo la Ley 21.455 o Ley Marco de Cambio Climático, ajustándose esta propuesta a la implementación de la misma y dando cumplimiento a diversos principios que esta establece (como el científico, de enfoque ecosistémico, de equidad y justicia climática, precautorio, de territorialidad, transversalidad, entre otros).

Además, esta propuesta se ajusta a otros compromisos que el país presenta en el ámbito internacional. En donde Chile como parte de los 193 países miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU), suscribió y comprometió el cumplimiento del programa que contempla la implementación de los llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), siendo esta propuesta un avance en el cumplimiento de al menos 14 de los 17 Objetivos planteados y al menos 45 metas propuestas para el avance de los mismo.



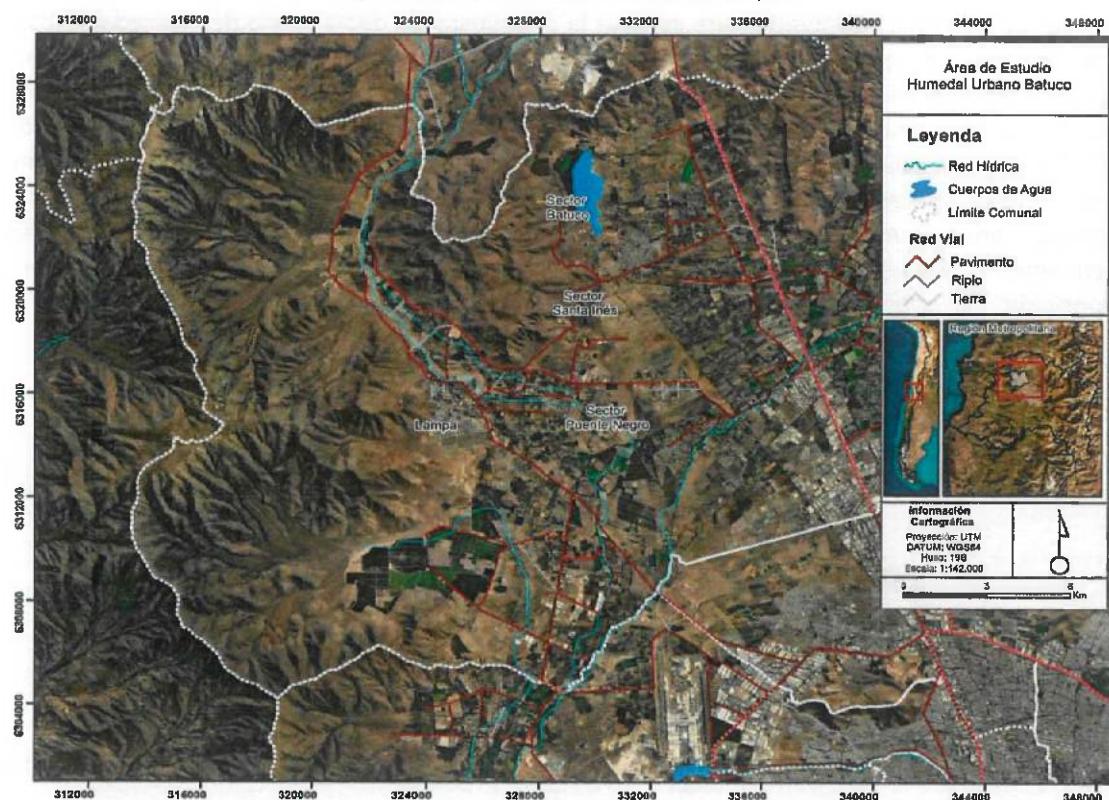
<sup>7</sup> Información complementaria requerida para contar con mayor información ambiental del humedal a reconocer, sin embargo, no corresponde a información obligatoria en el marco del análisis técnico a realizar para la declaración de humedal.

## Área de estudio

Este humedal se encuentra ubicado en el sector norponiente de la región Metropolitana, provincia de Chacabuco, comuna de Lampa, distante a pocos kilómetros del mayor núcleo urbano de Chile. Abarca los sectores comprendidos por Santa Inés, Puente Negro y Batuco (Figura 2), este último sector correspondiente a una localidad urbana consolidada, en donde a partir de la modificación al Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) se establece como área urbana consolidada con límite urbano establecido (Minvu, 2021).

El humedal de Batuco posee una superficie total de 1.314 hectáreas, constituyéndose como un completo sistema de humedales de importancia para la Región Metropolitana, por los variados servicios ecosistémicos que entrega a la comunidad y por constituirse como áreas de importancia para especies de flora y fauna que se encuentran presentes y residen en el sector. En donde, además, es considerado como uno de los humedales naturales más importantes de la región, por su alta representatividad ecosistémica, singularidad ecológica y por constituirse como hábitat de especies amenazadas (GEO, 2003).

*Figura 2. Área de Estudio. Comuna de Lampa.*



Fuente: Elaboración propia.

## Justificación del área

### Delimitación del polígono

Se presenta a continuación la metodología utilizada para el levantamiento y delimitación de la propuesta de polígono para la declaratoria de Humedal Urbano de Batuco, la cual ha sido identificada y empleada según lo establecido en la “Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile (MMA – ONU Medio Ambiente, 2022).

La guía entrega lineamientos para el proceso de delimitación de humedales en el contexto de las solicitudes para el reconocimiento de los mismos, esto acorde a lo establecido en el reglamento de la Ley de Humedales Urbanos, mediante la entrega de sustento a los insumos generados referentes a representación espacial y cartográfica del área objeto de la solicitud bajo el cumplimiento de los siguientes criterios: i. régimen hidrológico, ii. vegetación hidrofita y iii. Suelos hídricos (MMA, 2020). A su vez, esta propuesta se justifica en base a la aplicación de los “Criterios Mínimos para la Sustentabilidad de Humedales Urbanos”, los cuales permiten resguardar las características ecológicas y el funcionamiento de los humedales urbanos.

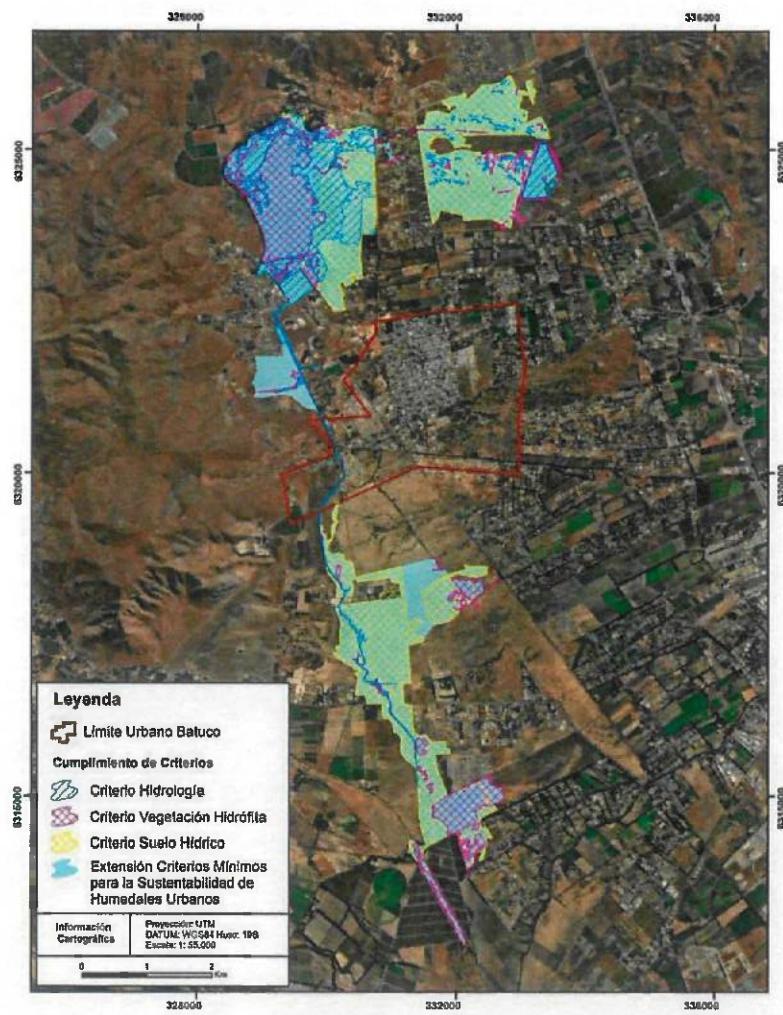
El proceso metodológico adoptado para generar la propuesta de declaratoria de Humedal Urbano, consistió en una primera instancia en la revisión de información secundaria respecto a datos levantados con anterioridad a esta propuesta y que fuesen insumos para incorporar dentro de la justificación de la delimitación del humedal, esto mediante trabajo de gabinete. Luego se generó el trabajo de campo consistente en el levantamiento de nueva información justificatoria, esto mediante la visita a terreno, aplicación de tecnologías SIG y trabajo de análisis de resultados, con la generación de estudios en terreno respecto a la presencia de vegetación hidrófita y suelos hídricos respectivamente (Figura 3). Finalmente, con estos insumos generados se procede a hacer la superposición de coberturas e información levantada para armar mediante un mosaico de justificación el cumplimiento de cada uno de los criterios anteriormente mencionados (Figura 4).

*Figura 3. Proceso Metodológico empleado.*



Fuente: Elaboración propia en base a información adaptada de la “Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile.

*Figura 4. Superposición del cumplimiento de criterios que delimitan el humedal urbano.*



Fuente: Elaboración propia.

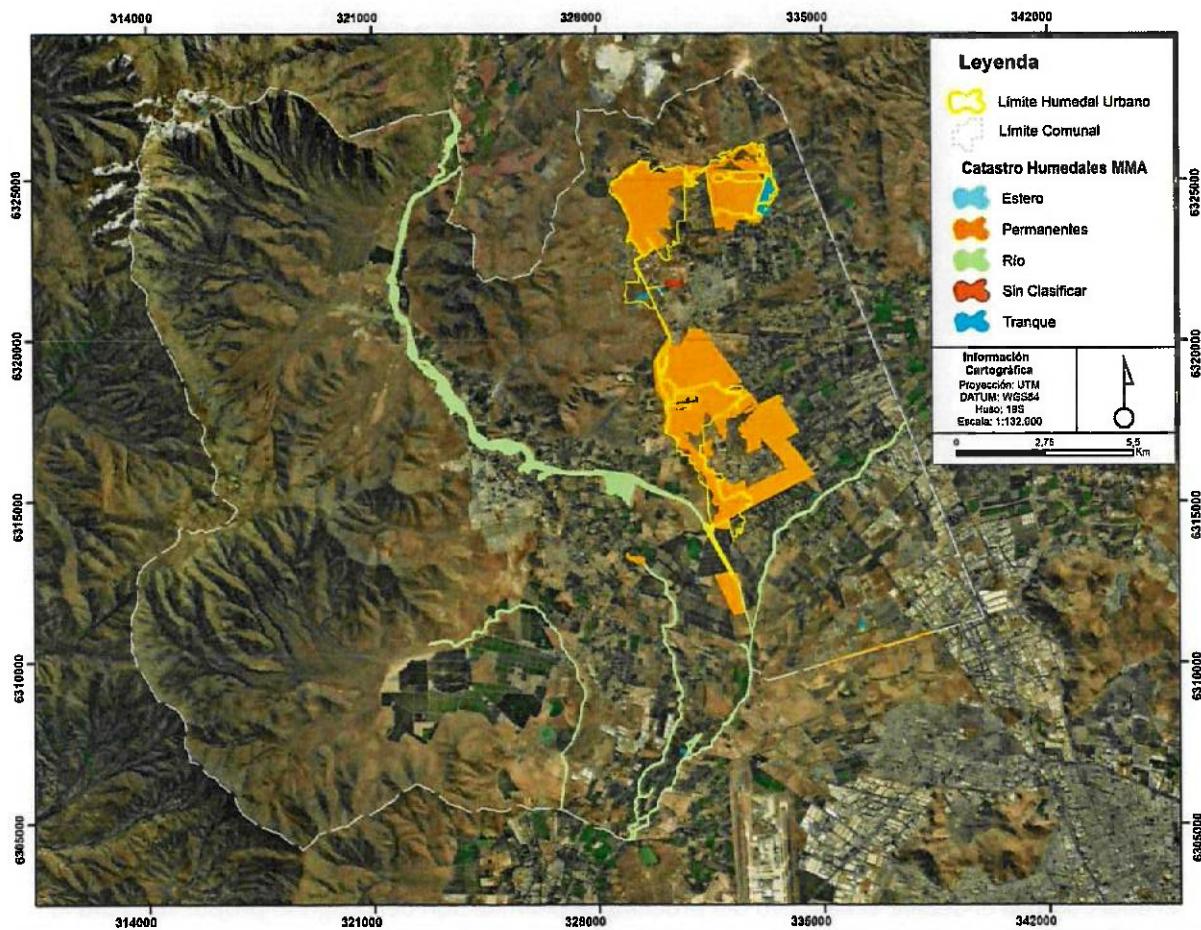
Se presenta en el Anexo 2 el documento consolidado de "Delimitación Humedal Urbano de Batuco", el cual compila el detalle exhaustivo del proceso de delimitación del polígono propuesto, para lo cual se utilizó y ajustó en su totalidad a lo expresado en la Guía. Además, se incluye los Anexo 3 el "Estudio de Vegetación Hidrófita", Anexo 4 "Estudio de Suelos Hídricos" y Anexo 10 Criterios Mínimos para la Sustentabilidad de Humedales Urbanos, en complemento a la justificación del cumplimiento de los criterios para la delimitación del Humedal Urbano propuesto.

Cabe destacar, que se utilizó un bosquejo administrativo inicial, el cual busca conciliar las actuales perturbaciones del territorio, velar por la conectividad hidrológica y vegetacional (principalmente del pajonal presente en el área), la complejidad del régimen de propietarios y actores sociales relevantes. Así, se acota el polígono del catastro de humedales urbanos del Ministerio de Medio Ambiente, a las condiciones económicas y administrativas con las que cuenta el Municipio, para poder llevar a cabo los estudios que justifiquen la delimitación y a mediano plazo, poder elaborar y ejecutar un plan de conservación sobre un área accesible.

### Caracterización de los humedales

Según el Catastro de Humedales elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente, la comuna de Lampa posee una superficie total de 2.552 hectáreas de humedales, en donde en el área comprendida por esta propuesta se encuentran delimitados los humedales que presentan el siguiente orden: i) humedales permanentes, como humedales continentales palustres, ii) esteros, iii) ríos, iv) tranques, correspondientes a humedales de tipo artificial y v) un porcentaje sin clasificación (Figura 5).

Figura 5. Catastro de Humedales comuna de Lampa.



Fuente: Elaboración propia en base a Catastro de Humedales. MMA 2020.

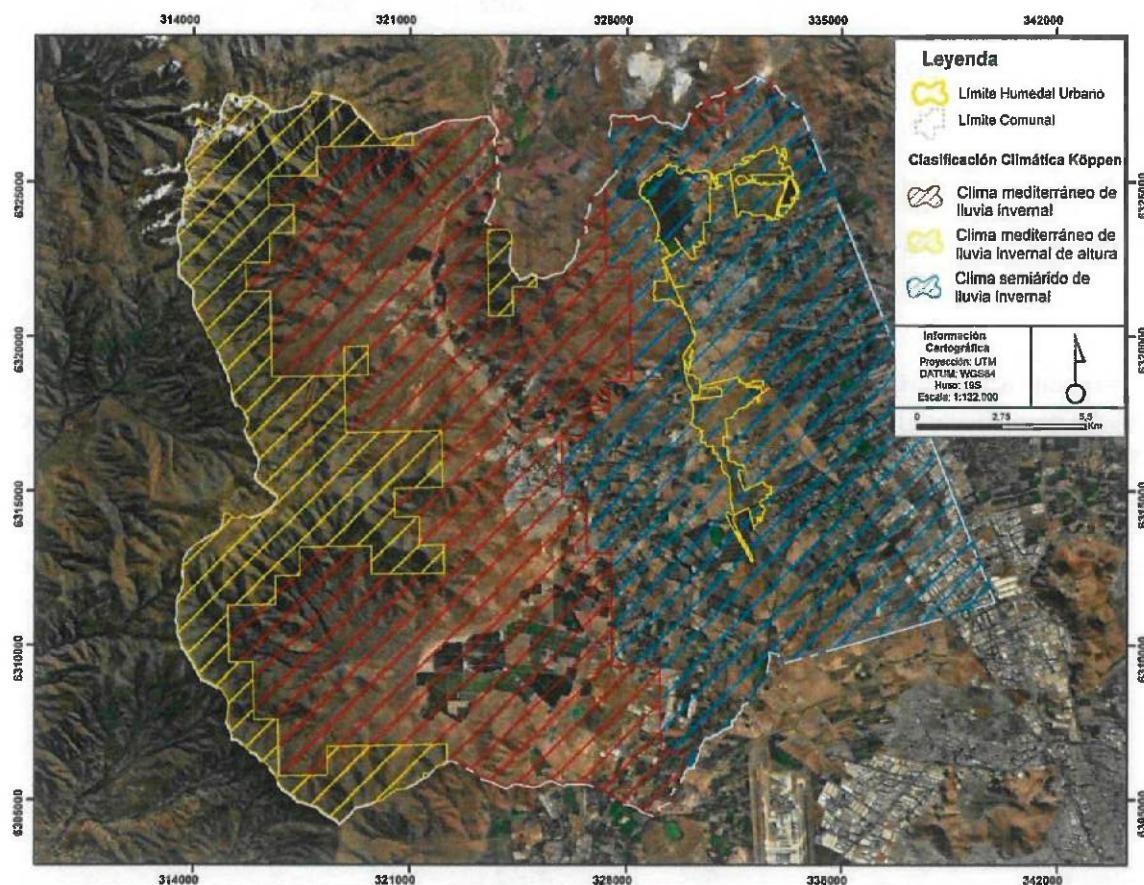
Otros informes han determinado la presencia de humedales predominantes como los correspondientes al espejo de agua de la laguna de Batuco, juncales y totorales (*Typha angustifolia* y *Schoenoplectus californicus*) y las praderas húmedas salobres dominadas por Grama salada a (*Distichlis spicata*) y Hierba del salitre (*Frankenia salina*) (Fundación San Carlos de Maipo, 2020), lo que permite tener un filtro más fino respecto a la caracterización de cada tipo de humedal presente en el área.

La importancia de estos humedales radica, además, en que corresponden a la red de humedales que conectan los humedales costeros con los valles transversales de la zona centro del país y hacia otras regiones (Fox, 2011).

## Clima

Considerando la clasificación climática de Köppen (1884), en la comuna de Lampa encontramos un clima semiárido de lluvia invernal (BSk (s)), el cual se sitúa sobre superficie de valle, con alturas entre los 50 msnm a 1.800 msnm, presentando precipitaciones promedias de 130 milímetros y una temperatura promedio anual que puede ser inferior a 18°C (Figura 6). Además, presenta influencia del clima mediterráneo de lluvia invernal, el cual se encuentra caracterizado en general por precipitaciones promedios de 700 milímetros y una temperatura promedio anual de alrededor de 11°C, presentando altitudes máximas de 1.000 msnm.

*Figura 6. Clasificación climática Köppen.*



Fuente: Elaboración propia en base a Clasificación Climática Köppen (1884).

Según registros históricos obtenidos a partir de datos de la estación Huechún Andina y Huechún Embalse ubicadas en la subcuenca Río Mapocho Bajo, los meses en los cuales se concentran las precipitaciones corresponde a los meses de junio y julio. Existiendo una ausencia de precipitaciones generalmente en promedio entre los meses de octubre a abril. Las Tablas 2 y 3, muestran la suma de promedios anuales para el período de tiempo comprendido por los años 2013 al 2020 por ambas estaciones.

**Tabla 2. Precipitaciones promedios Estación Huechún Andina.**

Año	Precipitación promedio anual (mm)
2013	93,1
2014	132,4
2015	184,9
2016	184,1
2017	117,9
2018	70,3
2019 <sup>8</sup>	14
2020 <sup>9</sup>	50,2

**Tabla 3. Precipitaciones promedios Estación Huenún Embalse.**

Año	Precipitación promedio anual (mm)
2013	102,8
2014	156,2
2015	190
2016	95,4
2017	128,2
2018	65
2019	66,4
2020	71,4

Fuente: Elaboración propia en base a información de registros históricos DGA, 2022.

Con respecto a las temperaturas históricas promedio se presenta en la Tabla 4 las temperaturas promedio anuales para la estación Huechún Andina en un período de tiempo comprendido por los años 2013 al 2020<sup>10</sup>.

**Tabla 4. Temperaturas promedio Estación Huechún Andina.**

AÑO	Temperatura promedio anual °C
2013	16,59
2014	16,31
2015	17,42
2016	16,72
2017	16,40
2018	16,12
2019	16,31
2020	17,87

Fuente: Elaboración propia en base a información de registros históricos DGA, 2022.

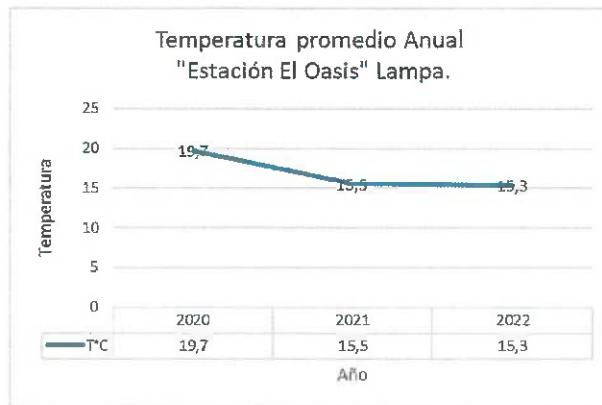
<sup>8</sup> Para el año 2019 existe falta de registros referentes a las precipitaciones mensuales, específicamente para los meses de junio, agosto, septiembre.

<sup>9</sup> Para el año 2020 existe falta de registros referentes a las precipitaciones mensuales, específicamente para los meses de julio, agosto, septiembre.

<sup>10</sup> Consultado en: <https://snia.mop.gob.cl/BNAConsultas/reportes>

Además, en el área encontramos la estación meteorológica "El Oasis" perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)<sup>11</sup>, la que indica que la temperatura promedio anual entre los años 2020 a 2022 es de 16.8°C (Gráfico 1), con temperaturas máximas promedios para estos años de 26°C y temperaturas mínimas promedios de 8,1°C.

*Gráfico 1. Temperatura promedio Estación El Oasis.*



Fuente: Elaboración propia en base a información consultada en plataforma de INIA.

Desde el año 2017 a la fecha en la comuna de Lampa se ha declarado en 6 ocasiones Zona de Escasez Hídrica, siendo la última declaración el 19/10/2022, mediante la emisión del Decreto N° 140. Esto debido a la sequía que afectó las comunas de Colina, Lampa y Tilitil. De esta forma el Ministerio de Obras Públicas generó del "Informe de Condiciones Hidrometeorológicas Comuna de Lampa en donde se verifica la severa sequía que afecta a la comuna (Tabla 5).

Esta última declaración de zona de escasez hídrica tuvo la vigencia de 1 año y consideró el objetivo de reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía, especialmente para garantizar el consumo humano, saneamiento y uso doméstico de subsistencia (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2022).

*Tabla 5. Declaraciones de Zona de Escasez Hídrica para la comuna de Lampa.*

Año	Decreto	Sector	Periodo	Objeto
2017	Decreto 243	Provincia de Chacabuco	6 meses	Asegurar el abastecimiento de agua potable a los habitantes de las comunas de Colina, Lampa y Tilitil, en la provincia de Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago.
2020	Decreto 85	Comuna de Lampa	6 meses	Implementar medidas extraordinarias que contribuyan a superar la escasez del recurso hídrico
2021	Decreto 38	Comuna de Lampa	6 meses	procurar el abastecimiento continuo del vital elemento en la zona afectada.
2021	Decreto 158	Comuna de Lampa	6 meses	Implementar medidas extraordinarias que contribuyan a superar la escasez del recurso hídrico.
2022	Decreto 23	Comuna de Lampa	6 meses	Implementar medidas extraordinarias que contribuyan a superar la escasez del recurso hídrico.

<sup>11</sup> Información consultada con fecha 05/01/2023 a través de la plataforma del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Consultado en: <https://agrometeorologia.cl/#>

2022	Decreto 140	Comuna de Lampa	1 año	reducir al mínimo los daños generales, derivados de la sequía, especialmente para garantizar el consumo humano, saneamiento o el uso doméstico de subsistencia.
------	-------------	-----------------	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

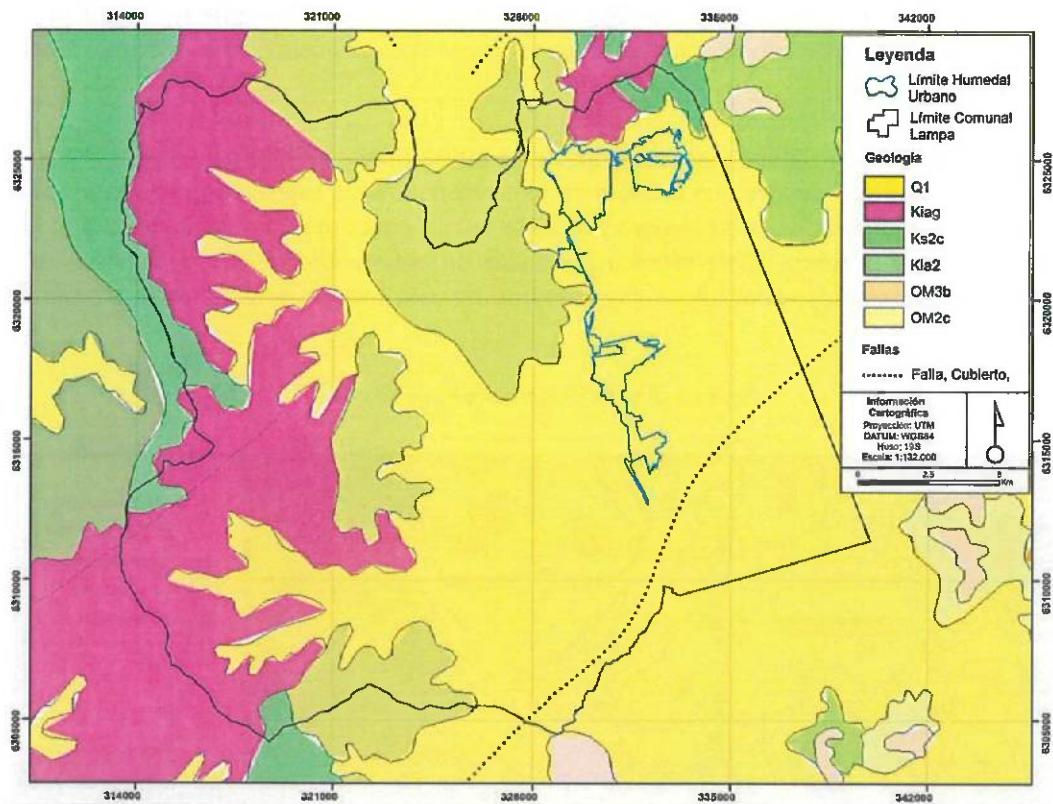
Fuente: Decretos de Escasez Hídrica para la comuna de Lampa. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

### Geología

La comuna de Lampa se encuentra inserta dentro de la depresión central, en el sector nor-oeste de la Cuenca de Santiago y entre la Cordillera de la Costa y la Cordillera Principal (Fock, 2005). Según SERNAGEOMIN (2003), la geología presente en esta área posee las siguientes características (Figura 7):

Geología	Características
Q 1 Pleistoceno – Holoceno	Depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados. En la Depresión Central, regiones Metropolitana a IX: abanicos mixtos de depósitos aluviales y fluvioglaciales con intercalación de depósitos volcanoclasticos.
Kiag	Cretácico Inferior alto-Cretácico Superior bajo (123-85 Ma) Dioritas y monzodioritas de piroxeno y hornblenda, granodioritas, monzogranitos de hornblenda y biotita. En la Cordillera de la Costa, regiones II a IV, al este del Sistema de Fallas Atacama-El Romeral y asociados a mineralización de Fe-Cu-Au (Candelaria) y Cu-Au (Andacollo); en la Cordillera de la Costa, regiones V a X.
Ks2c:	Cretácico Superior Secuencias volcanosedimentarias continentales: rocas epiclásticas y piroclásticas riolíticas, lavas andesíticas y traquíticas. En la Precordillera, región I a III: formaciones Quebrada Mala, Llanta, Hornitos; en las regiones IV a Metropolitana: formaciones Quebrada Seca, Viñita (oriental), Los Elquiños y Lo Valle.
Kia 2	Cretácico Inferior alto-Cretácico Superior bajo Secuencias sedimentarias y volcánicas: rocas epiclásticas, piroclásticas y lavas andesíticas y basálticas con intercalaciones lacustres, localmente marinas. En la Precordillera y Cordillera de la Costa, regiones III a Metropolitana: formaciones Cerrillos, Viñita (occidental) y Las Chicas.
OM3b	Oligoceno-Mioceno Secuencias y centros volcánicos básicos: lavas, brechas y rocas piroclásticas. En la Cordillera Principal, región III: Basaltos de Segerstrom; en la Depresión Central, región Metropolitana: cerro Huechún; en la Cordillera de la Costa, regiones IX y X: complejos volcánicos de Ancud, Pargua y Capitanes.
OM2c:	Oligoceno-Mioceno Secuencias volcanosedimentarias: lavas basálticas a dacíticas, rocas epiclásticas y piroclásticas. En la Cordillera Principal, regiones I a IX: formaciones Lupica, Escabroso, Abanico, Coya-Machalí, CuraMallín (inferior).

Figura 7. Geología comuna de Lampa.



Fuente: Elaboración Propia en base a Mapa Geológico de Chile 2003. Sernageomin.

Además, según Wall *et al* (1999) en esta área es posible realizar una subdivisión considerando el grado de consolidación de las unidades geológicas reconocibles. De esta manera se han identificado en estudios las Unidades de Roca y Depósitos sedimentarios, la primera correspondiente a la presencia de rocas de origen principalmente volcánico y sedimentario de edad Cretácico Inferior a Mioceno Inferior, con intrusiones de rocas plutónicas intrusivas de edad que van entre Cretácico en el sector poniente de Lampa, hasta rocas de Eoceno – Mioceno. Con respecto a los depósitos Cuaternarios, dentro de esta unidad la parte más preponderante corresponde a depósitos con origen aluvial. Estos corresponden a depósitos sedimentarios no consolidadas, los cuales convergen en las cabeceras de los principales ríos y esteros con depósitos aluviales de piedemonte y depósitos coluviales (Gálvez, 2012).

Para el caso particular del Humedal de Batuco en toda su extensión se encuentra inserto en los depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa (Q1).

### Geomorfología

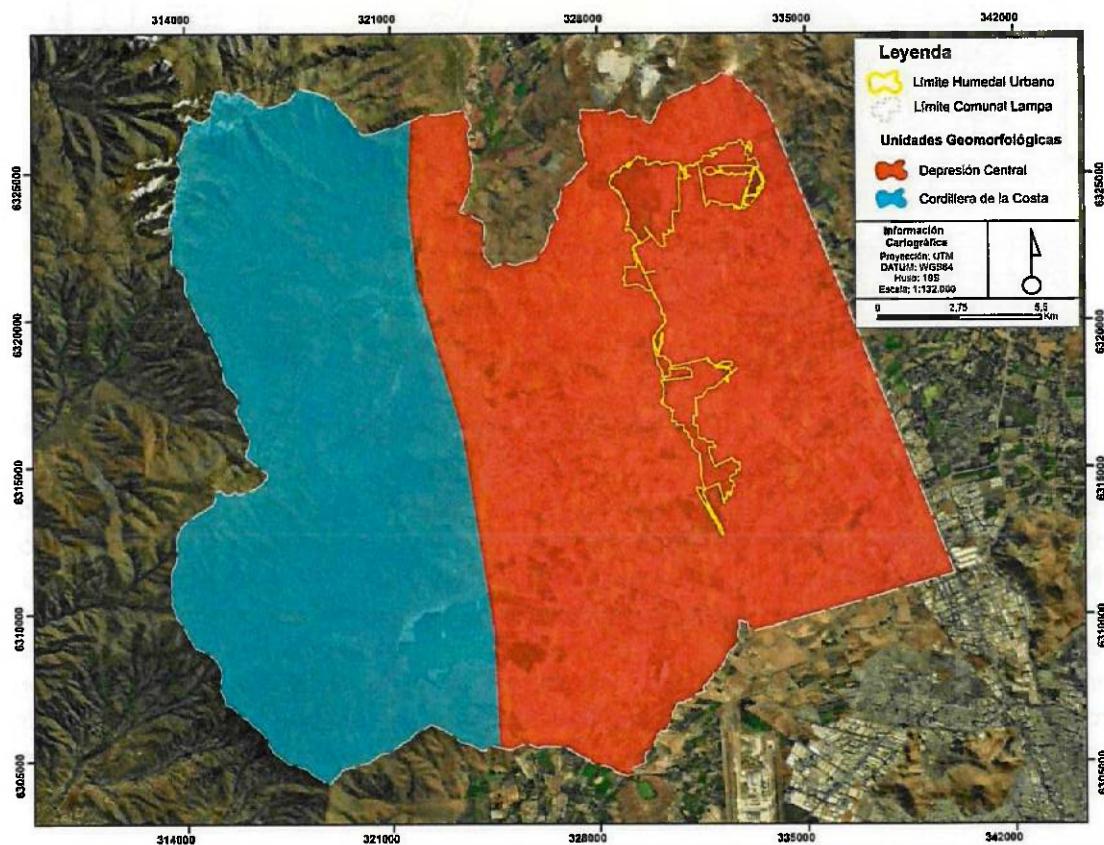
En la comuna de Lampa se encuentran representadas dos unidades geomorfológicas, correspondientes a la Cordillera de la Costa y Depresión Central (Figura 8). El área comprendida por el Humedal de Batuco se encuentra inserto en esta segunda unidad.

La Depresión Central está caracterizada por presentar pendientes suaves con elevaciones que van

desde 450 a 700 msnm, presenta a su vez una profundidad de basamento rocoso que varía desde los 200 a 500 metros en toda la extensión de la unidad. Esta se encuentra compuesta por depósitos de grava, generalmente aportados por los ríos Mapocho y Maipo, depósitos de pumacitas y suelo fino (Celedón, 2016).

En el caso del Humedal de Batuco y sectores aledaños a esta unidad presentan características como el relleno de sedimentos fluviales que provienen de la red fluvial del estero Lampa. Desde la Laguna de Batuco hasta la intersección con el estero Lampa se considera como un área de depresión lagunar o pantanosa, la cual presenta afloramientos puntuales de agua subterránea y presencia de zonas pantanosas y anegamientos esporádicos, presentando de esta manera un alto grado de inundación (TNC, 2018).

*Figura 8. Geomorfología comuna de Lampa.*



Fuente: Elaboración propia.

### Hidroología

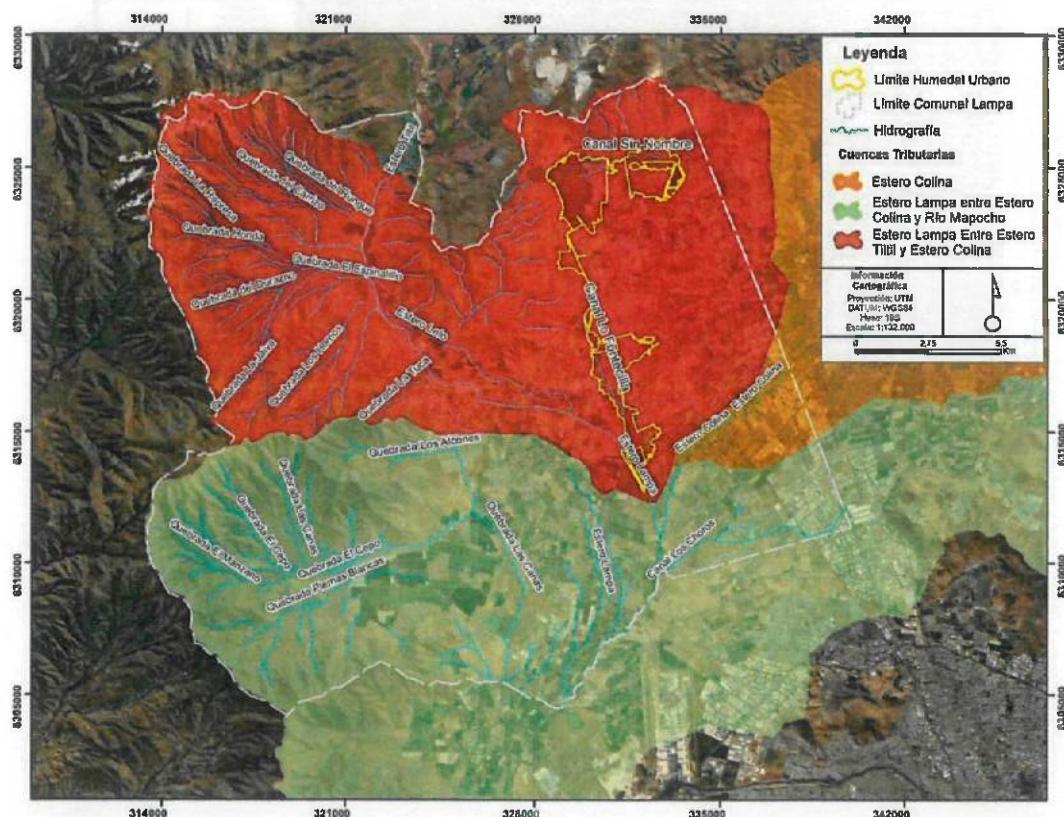
El área propuesta se encuentra en la cuenca del río Maipo, representada a su vez en la subcuenca Mapocho bajo y subsubcuenca del estero Lampa entre estero Tilitil y estero Colina (Figura 9). En donde el humedal propuesto se encuentra inserto dentro de la llamada Fosa de Batuco, la cual corresponde a un sector deprimido endorreico y de mal drenaje, que recibe como tributarios las quebradas del sector oriente de la comuna de Lampa. Según Araya (1985) esta zona se constituye como área palustre, en donde se desarrollan ambientes lagunares con tendencia a la generación de lagunas someras en épocas lluviosas. Autores como Ferrando (2005) exponen que estas áreas se encuentran

constituidas por suelos hidromorfos, es decir suelos orgánicos con habitual encharcamiento, existiendo de esta forma restos de pantanos en la mayor extensión de la propuesta.

El principal cuerpo de agua presente corresponde a la Laguna de Batuco, la cual es alimentada a través de las aguas que provienen de las quebradas, agua de rebalse de riego y el aporte de la Planta de Tratamiento La Cadellada mediante el canal Sin Nombre, siendo este el principal afluente de la laguna. Este recibe los aportes hídricos superficiales procedentes del tranque San Rafael, ubicado al oeste de la laguna (Barrera, 2011). La laguna tiene una superficie aproximada de 288,45 hectáreas y se encuentra dividida en 5 lagunas de menor tamaño; laguna norte, oriente, poniente, central y sur. Su superficie y volumen varía en función de la estacionalidad, aumentando en temporada invernal debido al aporte pluvial (TNC, 2018). Ademá, el sistema de humedales también es alimentado por la descarga Santiago Norte, a la altura del sector de Puente Negro, siendo alimentado en parte por el Estero Lampa, el cual es abastecido por la Planta de Tratamiento Las Higueras.

Los principales ríos presentes en el área corresponden a los esteros Lampa y Colina, los cuales no presentan gran caudal, pero particularmente el estero Lampa atraviesa toda el área de estudio, constituyéndose como un cuerpo de agua de importancia en la dinámica hídrica de la propuesta. El estero Lampa nace de los esteros Polpaico, Til-til y Chacabuco, en donde en la actualidad se ha visto fuertemente afectado por periodos de sequía y pérdida de caudal en el sector de Lampa, sin embargo, su caudal se ve aumentado por la importante influencia de la Laguna de Batuco en el sector de Batuco (Gálvez, 2012).

Figura 9. Hidrografía comuna de Lampa.

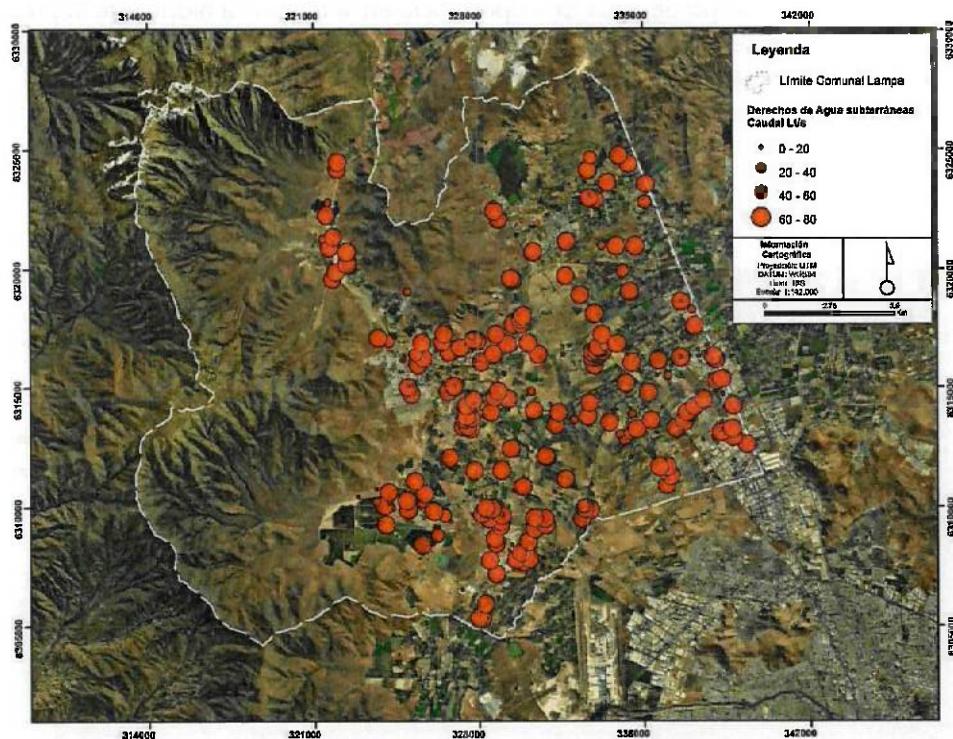


Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los acuíferos se indica la presencia de estos en sectores caracterizados por depósitos sedimentarios de la cuenca de Santiago. Existiendo un total de 1.500 pozos disponibles, para lo cual se han definido tres unidades distintas de acuíferos, los que se encuentran relacionados entre sí; unidad inferior (depósitos compuestos por limos arcillosos y arcillas limosas), Unidad intermedia (depósitos compuestos por gravas arenosas y arenas gravosas, lo constituyéndose como el acuífero más relevante de la cuenca) y unidad superior (depósitos compuestos por limos arcillosos, arenosos y ligeramente gravosos).

En la comuna de Lampa no se encuentran antecedentes de derechos de agua superficial concedidos, solamente existen las correspondientes a derechos de agua subterránea, en donde para la totalidad de la comuna existen concedidos 469 derechos (Figura 10). Estos corresponden al tipo de derecho consuntivo, de naturaleza subterránea y de clasificación de fuente de acuífero, con el ejercicio de derecho permanente y continuo en el mayor de los casos. El uso del agua se notifica para riesgo, bebida, uso doméstico, saneamiento, uso industrial y otros usos respectivamente (DGA, 2023).

*Figura 10. Derechos de Agua Subterráneos comuna de Lampa.*



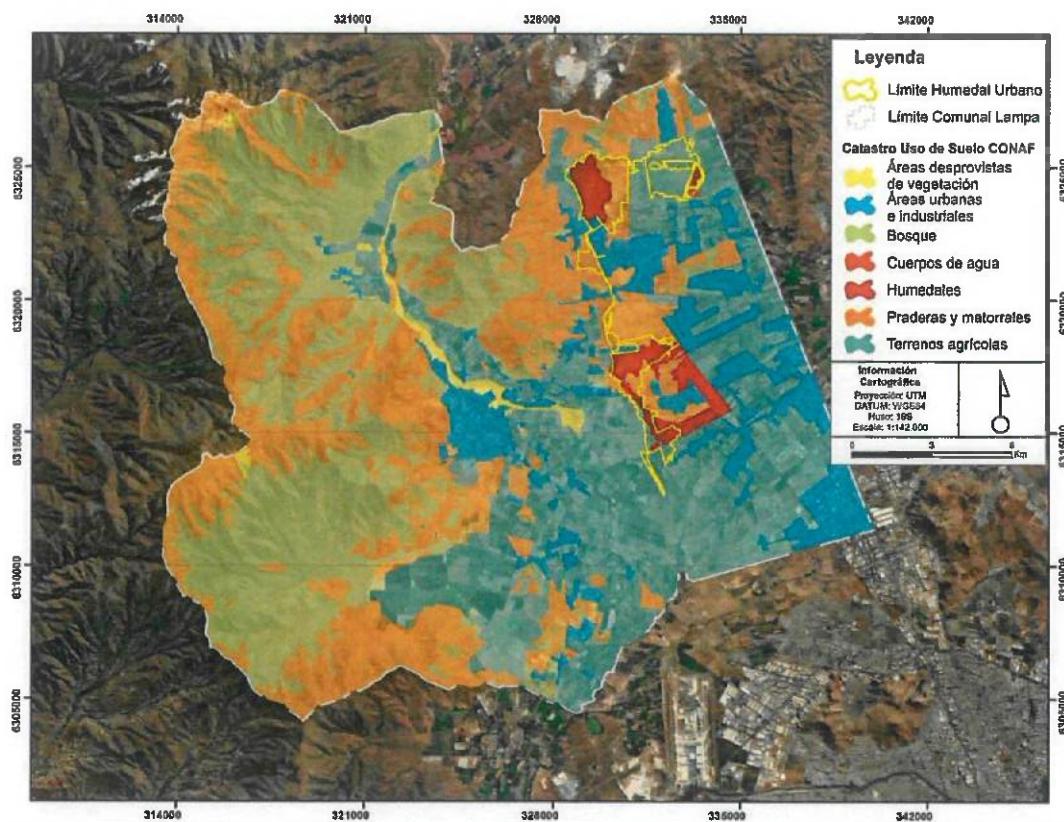
Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida en:  
[https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos\\_historicos/Paginas/default.aspx](https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx)

### Uso de Suelo

Según el último Catastro de Uso de la Tierra y recursos vegetacionales disponible (CONAF, 2013), la comuna de Lampa presenta predominantemente un uso de suelo de tipo bosque, con una extensión de 13.201 hectáreas, existiendo presencia de bosque nativo renoval denso, semidenso, abierto y muy abierto, con predominancia de especies de quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithrea caustica*), bollén (*Kageneckia oblonga*) y espino (*Acacia caven*), siendo estas especies características del bosque esclerófilo, y uso de suelo tipo terrenos agrícolas, con grandes extensiones de superficie destinadas a este uso, alcanzando una superficie comunal de 13.096 hectáreas. Otras coberturas de suelo según su mayor extensión corresponden a praderas y matorrales (12.386 há), áreas urbanas e industriales (4.956 há), humedales (859 há), áreas desprovistas de vegetación (404 há) y cuerpos de agua (46 há) (Figura 11).

Para el caso particular del Humedal de Batuco la cobertura de uso de suelo predominante corresponde principalmente a humedales (538,2 há), terrenos agrícolas (366 há), praderas y matorrales (369,2 há) y áreas urbanas e industriales (26 há) respectivamente.

Figura 11. Uso de Suelo comuna de Lampa.



Fuente: elaboración propia en base a Cubierta del Catastro de Usos de la Tierra y recursos vegetacionales Región Metropolitana. CONAF, 2013.



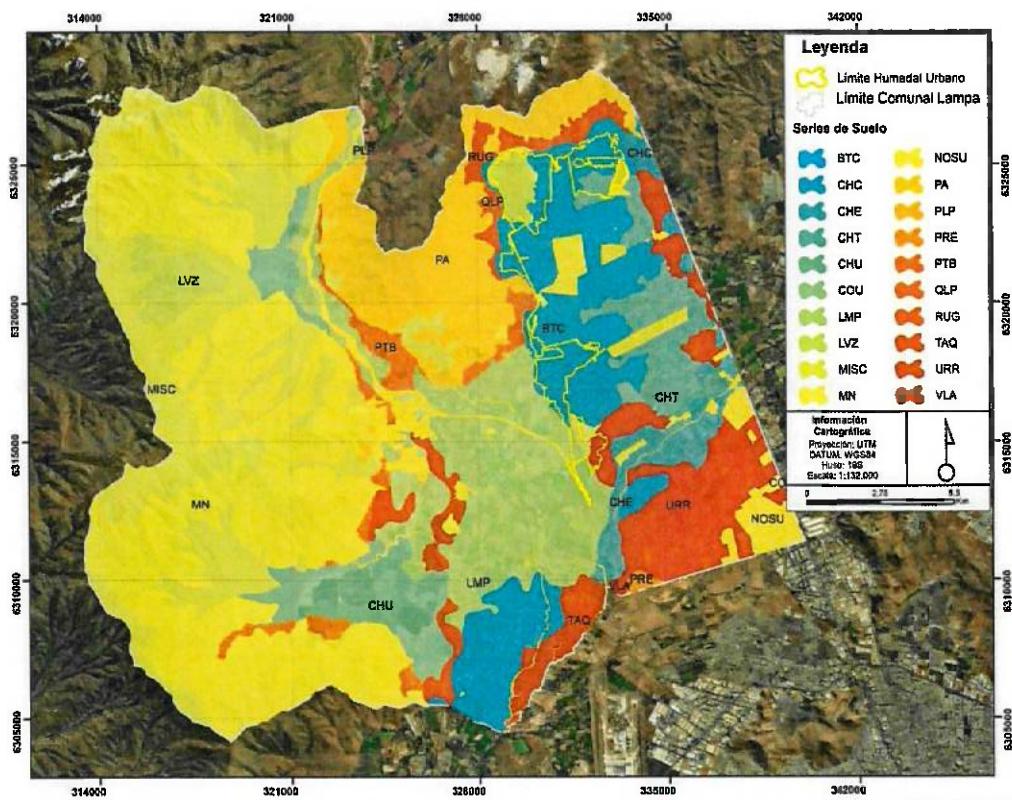


### Series de suelo

En la comuna de Lampa encontramos un total de 20 tipos de series de suelo (Anexo 5), en donde para el área involucrada en la propuesta de declaratoria de humedal urbano encontramos específicamente las series de suelo correspondientes a: Batuco (BTC), Lampa (LMP), Asociación La Parva (PA), Cuesta Barriga (PTB), Misceláneo (MISC), Urraca (URR) y No suelos (NOSU) (Figura 12 y Tabla 6).

En mayor proporción encontramos representada la serie “Batuco”, la cual se encuentra caracterizada por la presencia de suelos de origen lacustre, estratificado, profundo, presentando características vértebras en sus primeros horizontes, además, de una textura superficial arcillo limosa y de color pardo, mientras que en profundidad presenta textura franco arcillo arenosa, de color pardo amarillento oscuro. Luego encontramos representada en mayor superficie la serie correspondiente a “Misceláneo”, la cual comprende específicamente la serie “Misceláneo Pantano”, este suelo se encuentra caracterizado por la presencia de suelos húmedos, con agua superficial y cubiertos de vegetación hidromórfica (CIREN, 2015).

Figura 12. Series de Suelo comuna de Lampa.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Detalle series de suelo Humedal de Batuco.

Serie de suelo	Nombre	Profundidad que posee la variación	Pendiente	% Pendiente	Erosión	Capacidad de uso	Subcapacidad de uso	Descripción
8TC	Batuco	Moderadamente profundo	Plano y Casi Plano	0 a 3 %	Sin Erosión	III, IV, VI, VII	Drenaje, Humedad	w
CHU	Chicuma	Ligeramente profundo, Moderadamente profundo	Suavemente ondulada, ligeramente ondulada, casi plana	1 a 8%	Sin Erosión	III, IV, VI	Suelo	s
LMP	Lampa	Delgado, Moderadamente profundo, Profundo	Plano, casi plana, ligeramente inclinada	0 a 2%	Sin Erosión	I, II, III, IV, VII	Suelo, No corresponde	s, N.c
MISC	Misceláneos	Muy delgado, s/i	s/i	s/i	Ligera, Sin erosión	VII, VIII	Erosión	e, no corresponde
NOSU	No Suelos	No Corresponde	No Corresponde	No Corresponde	No Corresponde	No Corresponde	No Corresponde	No Corresponde
PA	Asociación La Parva	Muy Delgado, Ligeramente profundo	De lomajes, de cerros, de montañas, moderadamente ondulada, fuertemente ondulada	más de 50 %	Sin erosión	IV, VI, VII, VIII	Erosión	e, no corresponde
PTB	Cuesta Barriga	Delgado, ligeramente profundo, moderadamente profundo	Ligeramente inclinada, moderadamente inclinada, fuertemente inclinada	1 a 15%	Sin erosión	II, III, VI	erosión, suelo	e, s
URR	Urraca	Ligeramente profundo, moderadamente profundo, profundo	Plano, casi plano	0 a 1%	Sin erosión	II, III, IV, VI	Drenaje, humedal, suelo	w, s

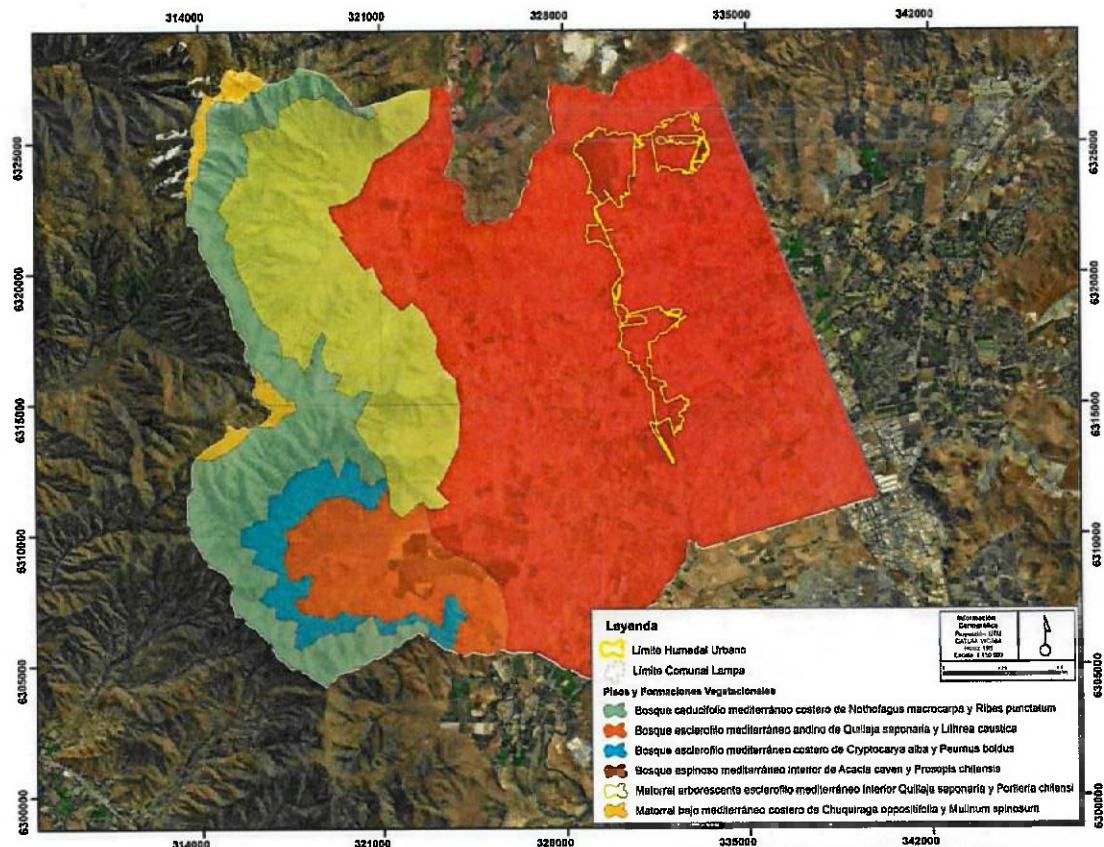
Fuente: elaboración propia en base a Estudio Agrológico región Metropolitana, 2015.

### Pisos y Formaciones Vegetacionales

Según la clasificación inicial de Luebert y Pliscoff (2017), la comuna de Lampa presenta predominantemente el piso vegetacional correspondiente a Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*, abarcando una superficie comunal total de 27.098 hectáreas. Seguido a este encontramos el piso de Matorral arborescente esclerófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria* y *Porlieria chilensis*, con 7.171 hectáreas, Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum* (5.515 há), Bosque esclerófilo mediterráneo andino de *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica* (3.032 há), Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus* (1.309 há), Matorral bajo mediterráneo costero de *Chuquiraga oppositifolia* y *Mulinum spinosum* (587 há) y Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus* (235 há) respectivamente (Figura 13).

El área comprendida por el humedal de Batuco se encuentra en su totalidad inserto en el piso vegetacional correspondiente a bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*, el cual se encuentra caracterizado por la presencia de sectores planos o de pendiente suave de la depresión intermedia con una estrata arbustiva que se encuentra compuesta principalmente por *Cestrum parqui*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Schinus polygamia*, *Solanum crispum* y *Proustia cuneifolia*. En la estrata herbácea existe la presencia de especies introducidas como *Avena barbata* y *Cynara cardunculus*.

Figura 13. Pisos y Formaciones Vegetacionales comuna de Lampa.



Fuente: Elaboración propia en base a Luebert y Pliscoff, 2017.

## Flora

En relación con la vegetación, el sector se encuentra inserto en la eco región de Matorral y Bosque Esclerófilo, en particular en la Sub-Región del Matorral y del Bosque Espinoso (Gajardo 1994). Esta corresponde a una unidad vegetacional que ha sido profundamente afectada por las actividades humanas, tanto que las formaciones vegetales se presentan muy heterogéneas en su composición florística y en su estructura espacial (TNC, 2019). La formación vegetal del lugar de estudio corresponde a Bosque Espinoso Mediterráneo, la cual está dominada por arbustos altos y árboles espinosos que se extienden en los grandes valles áridos situados al norte de la ciudad de Santiago (Gajardo, 1994), la cual se sitúa dentro del piso vegetacional Bosque espinoso mediterráneo interior de Espino (*Acacia caven*) y Algarrobo (*Prosopis chilensis*), mencionado en el apartado anterior (Luebert y Pliscoff 2006, TNC 2019).

Estudios realizados por Del Campo (2000), identifica que algunas de las principales especies presentes en el lugar corresponden a la totora (*Typha Angustifolia*) y el Batrio o totorilla (*Scirpus Californicus*), siendo ambas especies de esencial importancia para la fauna del lugar, están presentes principalmente en el área comprendida por la laguna de Batuco. Además, se describen 80 especies distintas, reunidas en 65 géneros y 28 familias, de las cuales el 66% de las especies son introducidas y apenas un 33.75% de ellas son autóctonas.

En las cercanías de esta laguna también se registran especies vegetales endémicas del país, algunas de estas con distribución restringida y/o poco conocidas, encontrándose especies típicas del Bosque Esclerófilo, las cuales presentan una amplia distribución en la zona central del país (TNC, 2019). Destaca la presencia de especies amenazadas como el Algarrobo (*Prosopis chilensis*) y Guayacán (*Porlieria chilensis*), ambas en categoría de conservación "Vulnerable"<sup>12</sup>. También, destaca la ocurrencia de endemismo por parte de especies como *Atriplex philippi* y *Amaranthus looseri*, las cuales corresponden a especies poco conocidas y endémicas presentes en el sector (Rosas 1989, Bayón, 2015).

Para efectos de esta propuesta, además, se realizó el estudio de vegetación hidrófita, el cual dio cuenta de una riqueza de especies con hábitos helófitos, reflejado en la presencia de especies endémicas como *Atriplex chilensis* y nativas como *Cressa truxillensis*, *Distichlis spicata*, *Frankenia Salina*, *Malvella leprosa*, *Puccinellia glaucescens*, *Schoenoplectus californicus*, y *Xanthium spinosum* (Anexo 3).

Se presenta finalmente en el Anexo 6 el listado completo correspondiente a la flora presente en el área de Batuco. El cual corresponde a información proporcionada en la plataforma SIMBIO del Ministerio del Medio Ambiente, mediante la generación ficha técnica del Sitio Prioritario "Humedal de Batuco"<sup>13</sup>.

#### Fauna

El sistema de humedales que comprende el Humedal de Batuco se constituyen como importantes hábitats para el refugio de diversas especies, dentro de las cuales se presentan en mayor concentración las aves. Según los registros, existe la presencia de 157 especies de aves en el área, donde destacan especies bajo categorías de conservación de En Peligro, como el Pidencito (*Laterallus jamaicensis*) y la Becacina pintada (*Nycticryphes semicollaris*), así como también especies bajo la categoría de Casi Amenazada como el Flamenco Chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Chorlo de Collar (*Charadrius collaris*), Cuervo de pantano común (*Plegadis chihi*), Condor (*Vultur gryphus*) y Pájaro Amarillo (*Pseudocolopteryx citreola*) (eBird & ROC, 2022). De esta manera en el área comprendida por la propuesta es posible ver una de las mayores concentraciones de aves en la región Metropolitana, representando de esta forma al menos un 28% del total de especies de aves presentes en nuestro país.

Con respecto a otros grupos de fauna que habitan este sector encontramos reptiles, con presencia de especies como culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*) y culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), las cuales se encuentran en categoría de Preocupación Menor y la iguana chilena (*Callopistes maculatus*), y respecto a anfibios encontramos el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) bajo la clasificación de Casi Amenazada. En el sector comprendido por la propuesta, además, existe la presencia de la Rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), correspondiente a un anfibio endémico de nuestro país, la cual ha sido clasificada en estado Vulnerable. En cuanto a mamíferos, el Humedal de Batuco alberga dos especies enlistadas en categoría de Preocupación Menor según el RCE del MMA: coipo (*Myocastor coypus*) y el quique (*Galictis cuja*).

<sup>12</sup> Según el RCE (DS 13/2013 MMA y DS 51/2008 MINSEGPRES.

<sup>13</sup> Consultado en: <https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1529#especies>

Desde la limnología se registró baja riqueza de invertebrados acuáticos en el sistema, lo cual implica algún grado de perturbación en las comunidades de organismos. Además, presenta abundancia de grupos como los microcrustáceos (ostrácodos y cladóceros), típicamente presentes en aguas eutrofizadas (CONAMA, 2005).

Se presenta en el Anexo 7, el listado total correspondiente a la fauna presente en la extensión comprendida por el humedal de Batuco. El cual corresponde a información proporcionada en la plataforma SIMBIO del Ministerio del Medio Ambiente, mediante la ficha técnica del Sitio Prioritario "Humedal de Batuco"<sup>14</sup>. Además, considera información proporcionada por la Red de Observadores de Aves, generada y levantada a través de sus monitoreos periódicos en el área del humedal.

### **Servicios Ecosistémicos**

Los servicios ecosistémicos se pueden considerar como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, los cuales corresponden a distintos procesos de carácter natural que son percibidos como bienes por parte de la sociedad y son valorados por la misma. Este concepto engloba las interacciones socioecológicas de dependencia hombre-naturaleza, que contribuyen al bienestar de las personas, las economías locales y nacionales (De la Barrera et al. 2009).

Los humedales son ecosistemas capaces de proveer múltiples bienes y servicios ecosistémicos que aportan a la sociedad, por ejemplo, suministro de agua, sustento de biodiversidad, retención de sedimentos y contaminantes, retención y remoción de nutrientes, secuestro de carbono, provisión y mejoramiento de la calidad del agua, amortiguación hidráulica de inundaciones invernales y tsunamis (Correa-Araneda et al., 2011, TNC, 2018). Cumpliendo por lo tanto una función relevante en las estrategias de desarrollo socioeconómico sostenible. Por otra parte, a pesar de constituir solo una pequeña fracción del total de la superficie terrestre, estos ambientes poseen una gran diversidad biótica y de biomasa por unidad de área, en comparación con otros ecosistemas acuáticos (ej: lagos, lagunas, ríos) y terrestres, siendo considerados los ecosistemas de mayor riqueza biológica en la tierra (TNC, 2018). Por otra parte, los humedales tienen también gran importancia sociocultural al ser portadores de valores religiosos, históricos y arqueológicos, constituyéndose en parte del patrimonio de culturas y naciones (CONAMA, 2005).

La presencia de agua en la zona mediterránea semiárida de Chile es escasa. En la Región Metropolitana de Santiago, los humedales cubren solo un 0,3% de la superficie, mientras que la presencia de los cuerpos de agua es aún menor (0,24%). Estos sitios tienen especial relevancia para la mantención de la biodiversidad regional y global, particularmente para las especies de fauna vertebrada dependiente de estos cuerpos de agua, como peces, anfibios y aves acuáticas (TNC, 2018). En la provincia de Chacabuco destaca el Humedal de Batuco, que corresponde al humedal natural más importante de la región Metropolitana (CONAMA, 2005). El humedal de Batuco tiene un gran valor ambiental por su riqueza biológica y ubicación en las cercanías de la ciudad de Santiago, unas de las áreas más densamente pobladas e intervenidas de Chile. Además, este humedal forma parte de una red de humedales que conectan humedales costeros con los valles transversales del centro del país y hacia otras regiones (Fox 2011, TNC 2019).

---

<sup>14</sup> Consultado en: <https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1529#especies>

En el marco del proceso de creación del Santuario de la Naturaleza Laguna de Batuco, se establece, además, que el área declarada reconoce la entrega de una serie de servicios ecosistémicos, como la captura de carbono, la provisión de servicios culturales y la regulación de la calidad del aire, entre otros (MMA, 2021).

Se presenta en la Tabla 7 el detalle de los servicios ecosistémicos otorgados por el humedal de Batuco.

*Tabla 7. Servicios ecosistémicos provistos por el humedal urbano.*

Categoría	Funciones/ Servicios Ecosistémicos
<b>Hidrología</b>	Abastecimiento de agua potable. Control de inundaciones. Mejora en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Descarga y recarga de napas subterráneas. Mitigación al cambio climático. Regulación del clima.
<b>Suelos</b>	Retención de sedimentos tóxicos. Transformación de nutrientes. Secuestro de carbono. Control de erosión. Descomposición, transporte, dilución y almacenaje de contaminantes.
<b>Flora y fauna</b>	Reservorios de Biodiversidad. Provisión de hábitat. Corredor para aves migratorias. Polinización.
<b>Socio- cultural</b>	Provisión de espacios abiertos. Valor paisajístico y belleza escénica. Valor patrimonial, histórico y cultural. Uso recreacional. Educación ambiental e investigación. Abastecimiento de materias primas.

Fuente: Elaboración propia en base a Fox, 2011. Tesis mg. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

### Amenazas

Algunas de las amenazas presentes en el área se enmarcan en las referentes a la afectación y efectos del cambio climático, con la manifestación de un clima cada vez más árido (TNC, 2018), lo que ha traído consigo la modificación en la dinámica de estos humedales, evidenciado un aumento en los períodos de sequía que afectan al sector.

La localidad de Batuco se constituye como uno de los centros poblados más grandes de Lampa, en donde uno de los principales problemas se encuentran asociados al cambio uso de suelo que ha existido en este último tiempo, falta de ordenamiento territorial, contaminación por microbasurales y vertederos ilegales, baja protección de los sitios prioritarios presentes en el sector, contaminación hídrica por alto contenido de nitratos y desechos de riles de industrias y deforestación de cerros aledaños.

Otras de las perturbaciones antrópicas presentes en el sector corresponden a los drenajes de lagunas para fines agrícolas, inmobiliarios e industriales, caza ilegal, disposición de desechos domiciliarios e industriales, construcción de diques, extracción de suelo, rellenos ilegales y aguas subterráneas

(CONAMA, 2005). También destacan amenazas referidas a la presencia de animales domésticos, pérdida de hábitat producto de la expansión urbana y el desarrollo inmobiliario. De las amenazas identificadas en el polígono, podemos clasificar como amenazas directas las expresadas en la Tabla 8.

*Tabla 8. Clasificación de amenazas directas.*

<b>1. Desarrollo residencial y comercial</b>
1.1 Expansión de las áreas urbanas de vivienda, comercial e industrial, tales como loteos irregulares, condominios rurales,
1.2 Escasez de áreas verdes, genera una presión sobre el ecosistema de humedal, con uso recreación sin prácticas conservacionistas.
<b>2. Agricultura y ganadería</b>
2.1 Cultivos agrícolas, generan competencias por recurso hídrico, desviando el contribuyente del humedal (Canal sin nombre)
2.2 Ganadería y pastoreo extensivo por parte de los vecinos
<b>3. Actividad industrial</b>
3.1 Presencia de fábricas y uso industrial no planificado
3.2 Energías renovables: proyectos en estado de evaluación ante SEIA
3.3 fábricas de plástico, resina, aceite, entre otros.
3.4 Abastecimiento de agua desde PTAS La Cadellada
<b>4. Corredores de transporte y servicios</b>
4.1 Caminos y vías férreas proyectadas y aprobadas
4.2 Líneas de servicios PRMS
<b>5. Uso de recursos biológicos</b>
5.1 Caza ilegal de avifauna
5.2 Deforestación
<b>6. Modificaciones del sistema natural</b>
6.1 Sistema de compuerta para mantenimiento de laguna Batuco
6.2 Canalización de la descarga de agua desde PTAS La Cadellada
6.3 Canalización de aguas mediante diques hasta humedal Puente Negro
6.4 Drenaje de humedal
<b>7. Especies invasoras y problemáticas, patógenos</b>
7.1 Especies exóticas invasoras
7.2 Especies nativas problemáticas, tales como totora
7.3 Microbios y patógenos tales como gripe aviar y botulismo
<b>8. Contaminación</b>
8.1 aguas servidas domiciliarias y urbanas
8.2 residuos industriales líquidos
8.3 basura y residuos sólidos
8.4 contaminación aérea
8.5 Rellenos ilegales
<b>9. Eventos geológicos</b>
9.1 Área de amortiguación ante inundación

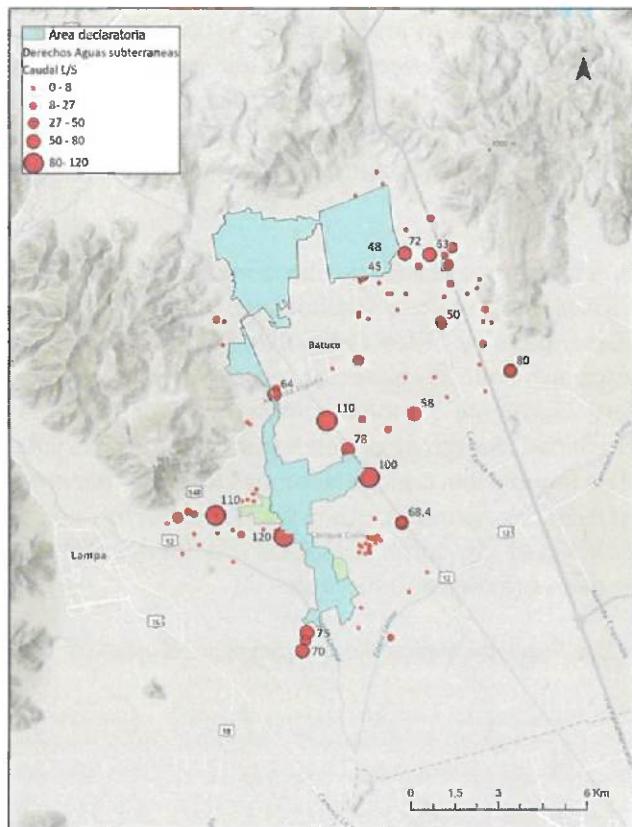
Fuente: Elaboración propia.

Como amenaza fundamental de atender en el área se establece la referida al sobre consumo de agua del sector y extracciones ilegales, constituyéndose como una de las amenazas más relevantes que pone en riesgo la continuidad de este tipo de ecosistemas.

Con respecto a los derechos de agua superficial, en el área de la presente solicitud de declaratoria no se identifican extracciones autorizados de derechos superficiales, sin embargo, existen numerosos antecedentes de robo y extracción ilegal en el sector nororiente del sector a declarar donde se ubica la principal fuente de agua del ecosistema.

Por otra parte, sobre los derechos de agua subterráneos en el sector, se encuentran inscritos 118 puntos de extracción (Figura 14), en donde los mayores caudales están asociados a usos agrícolas en el sector sur-poniente. Un aumento sostenido de extracciones o sobre extracción repercutirá de forma directa en la condición del humedal.

*Figura 14. Derechos de agua subterránea sector de Batuco.*



Fuente: Elaboración propia.

### Figuras de Planificación, Protección, Administración y/o Regulación presentes en el área

#### a. Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)

El gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago, aprueba con fecha de promulgación del 06/10/1994 el Plan Regulador Metropolitano de Santiago<sup>15</sup>. Este Plan se constituye como un cuerpo legal, el cual se refiere a las materias de límites de extensión urbana, zonificación metropolitana, uso de suelo, equipamientos de carácter metropolitano e intercomunal, zonas exclusivas de usos molestos, áreas de restricción, áreas de resguardo de la infraestructura metropolitana, intensidad de ocupación del suelo y otras exigencias de urbanización según sea pertinente (GORE Región Metropolitana de Santiago, 1994).

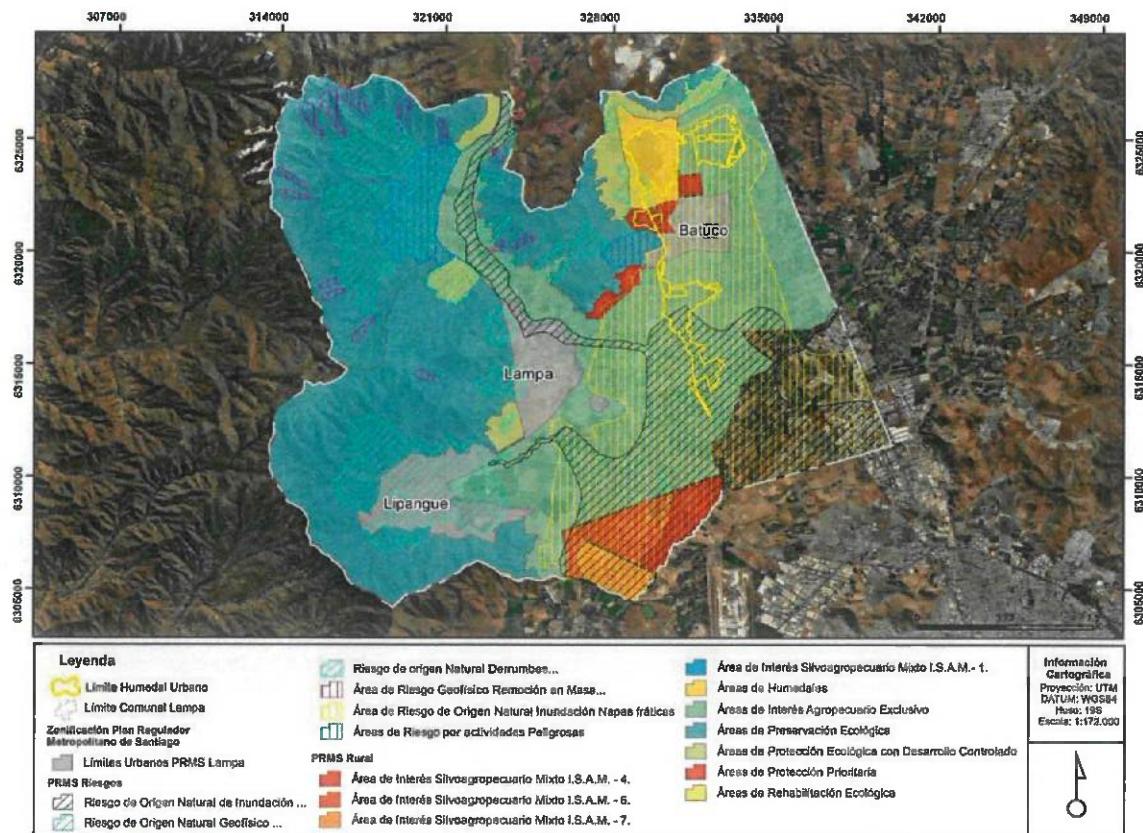
Para la comuna de Lampa se establecen los límites urbanos diferenciados para las localidades de Lampa, Batuco y Lipangue. A su vez, se establece la zonificación del PRMS, en donde para efectos de la propuesta de Humedal Urbano de Batuco destacan las zonas mayormente representadas en superficie las cuales corresponden a: "Área de interés Agropecuario Exclusivo" y "Áreas de Humedal", en donde ambas zonas establecen como uso preferente el de conservación y como uso permitido el de Instalación de agroindustrias que procesen productos frescos, en el caso del primer uso mencionado y, para la zona de "áreas de humedal" se indica y según Dec. N° 771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que aprueba la "Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional, área especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, esto en relación a su uso preferente de conservación (Figura 15).

En el sector se encuentran, además, representadas las zonas correspondientes a "Área de Interés Silvoagropecuario Mixto I.S.A.M. - 4.", "Zona Habitacional Mixto" y las identificadas como "Av. Humedal La Laguna", "El Desengaño" y "Área Deportiva Batuco". El PRMS establece también la zonificación respecto al riesgo asociado en el sector, en donde para el área comprendida por la propuesta se identifican particularmente 3 zonas, correspondientes a: "Área de Riesgo de Origen Natural, Inundación Napas freáticas", Riesgo de origen Natural, Derrumbes y Asentamiento del Suelo" y "Riesgo de Origen Natural de Inundación, Cauces Naturales Recurrentemente Inundables" (Tabla 9). Esto da cuenta de las características naturales que presenta el sector, correspondiendo a algunas zonas bajas con alta probabilidad de sufrir episodios de inundación continua debido a sus características topográficas, geomorfológicas e hídricas.

*Figura 15. Plan Regulador Metropolitano de Santiago - Comuna de Lampa.*

---

<sup>15</sup> Resolución N° 20 que Aprueba el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.



Fuente: Elaboración propia en base a lo establecido en la Zonificación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

*Tabla 9. Zonas PRMS para los sectores de Batuco.*

Nombre	Uso Preferente	Uso Permitido	Uso Prohibido	Norma
<b>Zona rural PRMS</b>				
Área de Interés Silvoagropecuario Mixto I.S.A.M. - 4.	Conservación	Act. Silvoagropecaria y agroindustrias, extracción de minerales no metálicos aplicable a la construcción, plantas de microinfraestructura energética y telecomunicaciones y equipamiento de seguridad, excepto cárcel.	Todo uso no mencionado como permitido.	Título 8: Área restringida o excluida al desarrollo urbano; Capítulo 8.3. Áreas de valor natural y/o de interés silvoagropecuario; Art. 8.3.2. Áreas de Interés Silvoagropecuario; Art. 8.3.2.2. De Interés Silvoagropecuario Mixto
Áreas de Humedales	Conservación	Según Dec. N° 771, de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que aprueba la "Convenio sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas	Todo uso no mencionado como permitido.	Título 8: Área restringida o excluida al desarrollo urbano; Capítulo 8.3. Áreas de valor natural y/o de interés silvoagropecuario; Art 8.3.1. Áreas de Valor Natural; Art. 8.3.1.5. Áreas de Humedales
Áreas de Interés Agropecuario Exclusivo	Conservación	Instalación de agroindustrias que procesen productos frescos.	Todo uso no mencionado como permitido.	Título 8: Área restringida o excluida al desarrollo urbano; Capítulo 8.3. Áreas de valor natural y/o de interés silvoagropecuario; Art. 8.3.2. Áreas de Interés Silvoagropecuario; Art. 8.3.2.1. De Interés Agropecuario Exclusivo

**Zona Urbana PRMS**

Av. Humedal La Laguna	Área Verde	Área verde	Todo uso no mencionado como permitido.	Capítulo 5.2. Sistema Metropolitano de Áreas Verdes y Recreación; Artículo 5.2.3. Parques Intercomunales; Artículo 5.2.3.4 (2): Parques Adyacentes a Sistemas Viales
	Área Verde	Área verde		
El Desengaño	Área Verde	Área verde	Todo uso no mencionado como permitido.	Capítulo 5.2. Sistema Metropolitano de Áreas Verdes y Recreación; Artículo 5.2.3. Parques Intercomunales; Artículo 5.2.3.1. Parques
	Área Verde	Área verde		
Área Deportiva Batuco	Área Verde	Área verde	Todo uso no mencionado como permitido.	Capítulo 5.2. Sistema Metropolitano de Áreas Verdes y Recreación; Artículo 5.2.3. Parques Intercomunales; Artículo 5.2.3.4 (2): Parques Adyacentes a Sistemas Viales
Zona Habitacional Mixto	Zona Habitacional Mixto	Habitacional mixto y espacio de uso público	Todo uso no mencionado como permitido.	Art. 2.2.1. Área Urbana Metropolitana; Artículo 3.1.1.1. Zonas Habitacionales Mixtas; Título 4º Intensidad de Utilización del Suelo Metropolitano; Art. 4.3 - 4.1. Áreas Urbanizables de Desarrollo Prioritario AUDP; Uso Habitacional Mixto - Espacio P

**Riesgos PRMS**

Área de Riesgo de Origen Natural, Inundación Napas freáticas	Riesgo Inundación	Sin Información	Sin Información	Artículo 8.2.1. De Riesgo de Origen Natural; Artículo 8.2.1.1. De Inundación; a.2.Napas Freáticas
Riesgo de origen Natural, Derrumbes y Asentamiento del Suelo	Riesgo Derrumbes	Sin Información	Sin Información	Artículo 8.2.1. De Riesgo de Origen Natural; Artículo 8.2.1.2. De Derrumbes y Asentamiento del Suelo; Conos de Deyeción
Riesgo de Origen Natural de Inundación, Cauces Naturales Recurrentemente Inundables	Riesgo Inundación	Sin Información	Sin Información	Artículo 8.2.1. De Riesgo de Origen Natural; Artículo 8.2.1.1. De Inundación; a.1.Las de Cauces Naturales; a.1.1. Recurrentemente Inundables

Fuente: Elaboración propia en base a lo establecido en la Zonificación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

**b. Santuario de la Naturaleza**

Parte del Humedal de Batuco en la actualidad se encuentra bajo protección oficial a través de la figura de protección de Santuario de la Naturaleza Humedal de Batuco (Figura 16)<sup>16</sup>. Esta figura posee una superficie aproximada de 274 hectáreas e incluye bajo protección el espejo de agua de la Laguna de Batuco, la cual se divide en 5 sub-lagunas (norte, oriente, poniente, central y sur) separadas por pretils artificiales. Sus objetos de conservación corresponden a los humedales con espejo de agua; los junciales y totorales (*Typha angustifolia* y *Schoenoplectus californicus*), el matorral dominado por espino (*Acacia caven*), la pradera húmeda salobre, la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), el piuquén (*Oressochen melanopterus*) y los sitios arqueológicos. Este Santuario de la Naturaleza se encuentra bajo la administración de la Fundación San Carlos del Maipo y bajo la supervigilancia y custodia del Ministerio de Medio Ambiente.

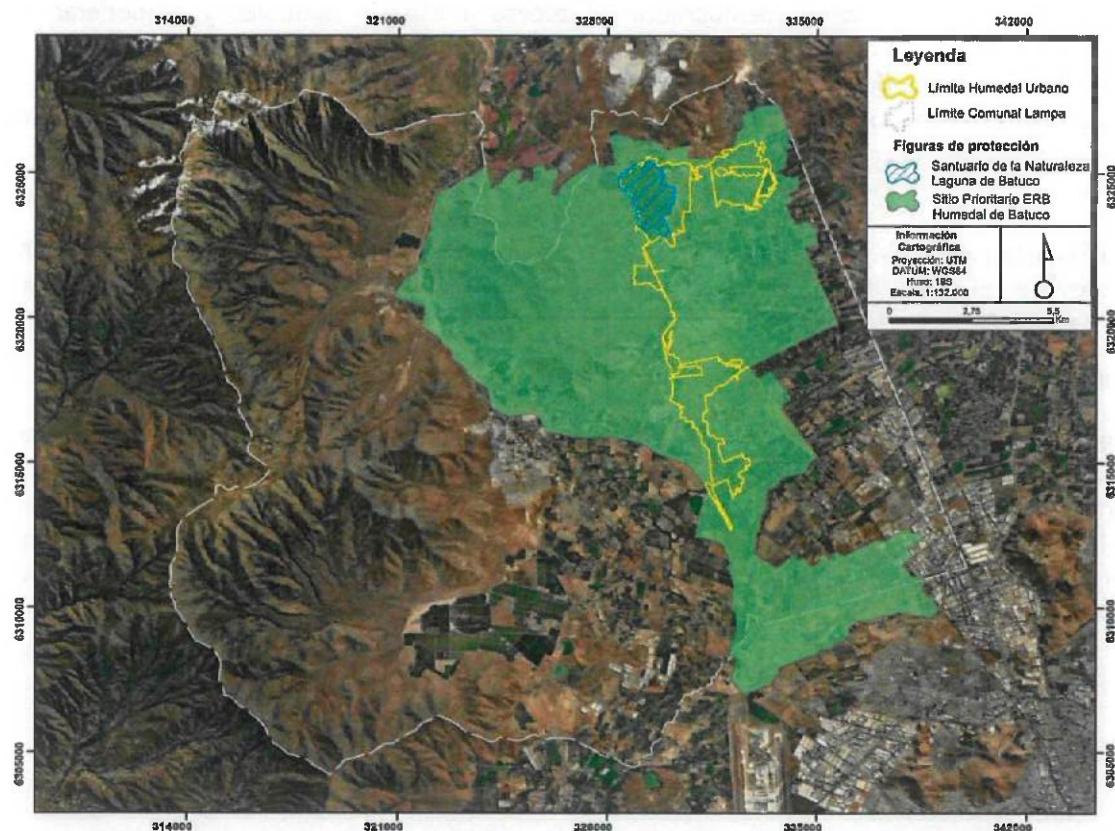
<sup>16</sup> Decreto de creación N°20 que Declara Santuario de la Naturaleza Humedal de Batuco. Santiago, 25 de mayo de 2021.

### c. Sitio Prioritario Humedal de Batuco – ERB

El área comprendida por la propuesta es parte en su totalidad del Sitio Prioritario Humedal de Batuco, sitio designado bajo la categoría a través de la Estrategia Regional de Biodiversidad (Figura 16). Esta cuenta con una superficie de 14.788 hectáreas y comprende zonas de bosque espinoso mediterráneo interior de matorral dominado por espino (*Acacia caven*) y Algarrobo (*Prosopis chilensis*) el cual se encuentra en Estado de Conservación Vulnerable (GORE- RMS – SEREMI MMA RMS, 2013).

Además, el sitio prioritario considera humedales como ríos, esteros, humedales permanentes y tranques, comprendiendo de esta forma el completo sistema de humedales presentes en la comuna de Lampa<sup>17</sup>.

Figura 16. Figuras de Protección.



Fuente: elaboración propia en base al Registro Nacional de Áreas Protegidas MMA. <https://areasprotegidas.mma.gob.cl/>

### d. Designación de Área de Prohibición de Caza

Coincidente en su gran mayoría con la superficie correspondiente al Sitio Prioritario Humedal de Batuco, comprendiendo el espejo del agua del humedal y humedales circundantes a este, abarca una extensión de 18.000 hectáreas. El área de Prohibición de Caza se estableció mediante el Decreto Exento N° 23/1995 del Ministerio de Agricultura y el Servicio Agrícola y Ganadero, en donde se identifica el sector como uno de los escasos ambientes naturales para la reproducción y hábitat de especies de vida silvestre acuática para la Región Metropolitana (MINAGRI, 1995).

<sup>17</sup> Plataforma SIMBIO MMA: <https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1529#biodiversidad>

De esta forma se identifica el sector como área de importancia para el sustento de la conservación de especies protegidas de fauna nativa, donde se ha buscado evitar la caza y captura de estas, siendo permitida únicamente mediante previa obtención de permiso de caza, otorgado por el Servicio Agrícola y Ganadero<sup>18</sup>.

e. Administración y adquisición de Terrenos de Humedal por parte de la Ilustre Municipalidad de Lampa

La Ilustre Municipalidad de Lampa mediante el Decreto Exento N° 000585 del 21 de abril del año 2023 acordó y aprobó la compraventa de las Parcelas 2, 3 y 4 Hijuelas de Batuco (Ilustre Municipalidad de Lampa, 2023). Área que comprende una superficie de 27.4 hectáreas colindante al Humedal y Santuario de la Naturaleza de Humedal de Batuco. Esta adquisición busca reconstruir el ecosistema, entregar identidad patrimonial, democratizar el acceso a espacio naturales y empoderar a la comunidad en torno a la conservación de este.

De esta forma se contribuye a la compra de terrenos de humedal con objetivos de conservación y bajo la administración municipal, lo que viene a reforzar otros esfuerzos de conservar las condiciones naturales y beneficios ecosistémicos que estos humedales entregan a la comunidad.

2. Identificación del régimen de propiedad y de la existencia de áreas afectadas a un fin específico por ley<sup>19</sup> en el o los predios en los que se emplaza el humedal respecto del cual se solicita el reconocimiento.

#### Régimen de propiedad

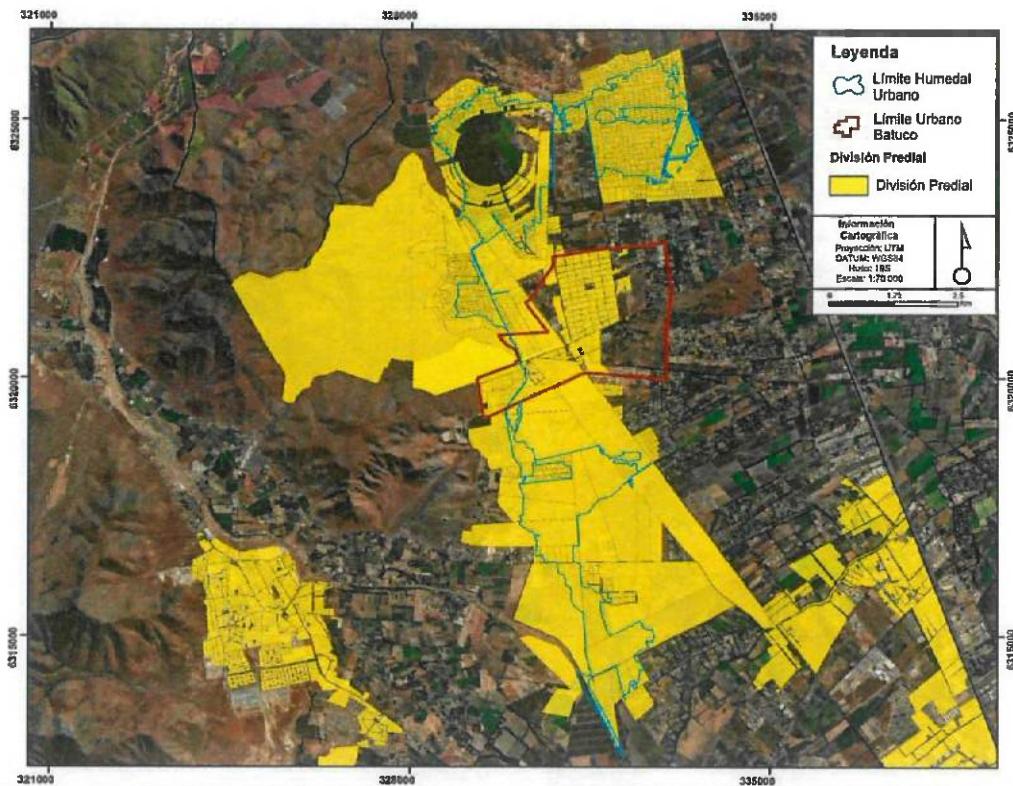
Según la información entregada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, mediante la plataforma Infraestructura de Datos Geoespaciales IDE, el Servicio de Impuestos Internos SII mediante el visor cartográfico digital e información proporcionada por The Nature Conservancy – TNC se presenta en la Figura 17 la situación actual referente al régimen de propiedad y catastro predial en el sector del Humedal de Batuco. Se presenta en el Anexo 8 el listado de los propietarios identificados en el área.

*Figura 17. División Predial área de la propuesta.*

---

<sup>18</sup> Ley de Caza N°19.473, artículo 8, Título III.

<sup>19</sup> Por ejemplo: Infraestructura portuaria y aeroportuaria.



Fuente: Elaboración propia en base a Predios IDE Chile, Mapas SII Consultado con fecha 13/03/2023 e información proporcionada por The Nature Conservancy.

En el sector no se evidencia la existencia de áreas afectadas a un fin específico por la ley, refiriéndose a lo indicado en las fichas técnicas de solicitud de declaración de humedal urbano (específicamente de infraestructura portuaria y aeroportuaria). Solo destaca que para efectos de Plan Regulador Metropolitano de Santiago- PRMS en el sector se encuentra trazada la línea correspondiente a: "resguardo de vías férrea<sup>20</sup>", "Resguardo de Infraestructura Energética<sup>21</sup>" y "Áreas de Resguardo de Infraestructura Metropolitana, Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez<sup>22</sup>". Siendo esta última la zona que delimita el espacio aéreo necesario para las operaciones de aeronaves, la cual restringe la intensidad de ocupación del suelo para las mismas operaciones, lo cual se rige por lo establecido en el Código Aeronáutico.

#### Propiedad y notificación a propietarios para la realización de estudios

En el marco de la solicitud para la declaración del Humedal Urbano de Batuco la Ilustre Municipalidad de Lampa desarrolló una estrategia para la notificación a propietarios privados, específicamente la notificación para el desarrollo del estudio de suelos hídricos, en donde mediante publicación en el diario (Figura 18) y carta certificada, se les notificó a los propietarios de dicho estudio, donde se indica la relación de este en el marco de la aplicación de la Ley 21.202 sobre Humedales Urbanos.

<sup>20</sup> Según la norma: Art. 8.4.1.1. Faja de Resguardo de Vías Ferroviarias: 20 m a cada borde.

<sup>21</sup> Según la norma: Art. 8.4.3. De Resguardo de Infraestructura Energética; Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica

<sup>22</sup> Según la norma: Capítulo 8.4. Áreas de Resguardo de Infraestructura Metropolitana; Artículo 8.4.1. De Resguardo de Infraestructura de Transporte y Comunicaciones

Se presenta en el Anexo 9 el respaldo de todas las cartas certificadas emitidas desde el Municipio de Lampa, en las cuales se informa y notifica de la realización del estudio de suelos hídricos en los polígonos referenciales al Humedal Urbano Batuco.

*Figura 18. Notificación a través de diario Publimetro.*



### Referencias bibliográficas

- Araya, J. 1985. Análisis de la carta geomorfológica de la cuenca del Mapocho. *Informaciones Geográficas*.
- Barrera, S. 2011. Análisis del nivel hídrico y las condiciones del Humedal de la Laguna de Batuco.
- Bayón, N. 2015. Revisión Taxonómica de las Especies Monoicas de Amaranthus (Amaranthaceae): Amaranthus subg. Amaranthus y Amaranthus subg. Albersia. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 101(2): 261-383.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.** 2022. Decreto N° 140 Declara zona de escasez hídrica a la provincia de Chacabuco, región Metropolitana de Santiago. Ministerio de Obras Públicas.
- Börgel, R. 1983. Geomorfología de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Celedón, M. 2016. Formación de la depresión central en la Región Metropolitana: ¿Erosión o Tectónica? Punto de vista desde modelos numéricos. Memoria para optar al título de Geólogo.
- CIREN. 2015. Estudio agrológico región Metropolitana: descripción de suelos materiales y símbolos.
- CONAMA. 2005. Estrategia para la conservación de la Biodiversidad de las Región Metropolitana de Santiago. Chile.
- CONAMA. 2005. Plan de acción Humedal de Batuco 2005- 2010. Para la implementación de la "Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la

Región Metropolitana de Santiago”.

**CONAF.** 2013. Cubierta del Catastro de Usos de la Tierra y recursos vegetacionales Región Metropolitana.

**Correa-Aranea F, J Urrutia, R Figueroa.** Estado del conocimiento y principales amenazas de los Humedales boscosos de agua dulce de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 84: 325-340 p.

**Del Campo, P.** 2000. Antecedentes Florísticos y Vegetacionales del humedal Laguna de Batuco. Monografía para Optar al Grado de Académico de Licenciado en Ciencias y Arte Ambientales, Universidad Central de Chile.

**DGA.** 2023. Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en DGA. Derechos concedidos para la Región Metropolitana. Consultado en: [https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos\\_historicos/Paginas/default.aspx](https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx)

**eBird.** 2022. Especies registradas en la plataforma eBird en los sectores de Humedal de Batuco, Santa Inés y Puente Negro.

**Ferrando, F.** 2005. Geomorfología aplicada y desastres: Rol preventivo y Ordenamiento Territorial.

**Gajardo, R.** 1994. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Edit. Universitaria.

**Gálvez, C.** 2012. Microzonificación sísmica en los sectores de Lampa y Batuco, Región Metropolitana, Chile. Memoria para optar al título de Geólogo.

**GEO.** 2003. Proyecto Geociudades. PNUMA, IEUT-Pontificia Universidad Católica de Chile.

**GORE Región Metropolitana de Santiago.** 1994. Resolución N°20 Aprueba el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

**GORE-RMD – SEREMI MMA RMS.** 2013. Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025. Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago. Licitación 1261-3-LP12/2012.

**Marquet P, S. Abades, I. Barría.** 2012. Distribución y conservación de humedales costeros: una perspectiva geográfica. Págs. 1-19. En: Humedales costeros de Chile: Aportes científicos a su gestión sustentable. (Eds. J.M. Fariña y A. Camaño). Ediciones UC, Santiago de Chile. 437 p.

**Daily, G.C.** 1997. What Are Ecosystem Services? Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems, Island Press, Washington DC, 1-10p.

**De la Barrera F, S Moraga, C Pulgar, C Sepúlveda.** 2009. Ecosistemas públicos, red de humedales y esteros urbanos de Placilla, Valparaíso: una propuesta urbano-ambiental de recuperación de barrios. Paisaje: interacción social/ conciencia ambiental vol. 15.

**Ferrando, F.** 2005. Características Físico-Ambientales y Riesgos de la Comuna de Lampa, Región Metropolitana de Santiago, Chile. Citado en Barrera, S. 2011. Análisis del nivel hídrico y las condiciones del Humedal de la Laguna de Batuco.

**Fock, A.** 2005. Cronología y tectónica de la exhumación en el Neógeno de Los Andes de Chile Central entre los 33° y los 34°S. Tesis de Magíster en Ciencias y Memoria de Título, Universidad de Chile. Departamento de Geología.

**Fox, O.** 2011. Proyecto de Restauración Ecológica del Humedal Laguna de Batuco, Región Metropolitana de Santiago, Chile. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales.

**Fundación San Carlos de Maipo.** 2020. Expediente de Solicitud de Declaración de Santuario de la Naturaleza Laguna de Batuco, Región Metropolitana de Santiago, Chile.

**Ilustre Municipalidad de Lampa.** 2023. Decreto Exento N° 000585.

**Luebert F, P Pliscoff.** 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 316 pp. Segunda Edición.

**Ministerio de Agricultura.** 1995. Decreto 23 Establece periodo de veda de conservación en la cuenca de la Laguna de Batuco, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.

**Ministerio de Vivienda y Urbanismo - MINVU.** 2021. Memoria Explicativa

Anteproyecto Modificación Plan Regulador Metropolitano de Santiago. MPRMS-107- Ampliación del límite de extensión urbana de Batuco. Comuna de Lampa.

**Ministerio de Medio Ambiente – MMA.** 2020. Inventario Nacional de Humedales. Actualización 20-05-2021. Consultado en: <https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humedales/> y <https://arcgis.mma.gob.cl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a79f6b535154991895f2bb2204b83bb&extent=-8007706.1083%2C-4019000.5424%2C-7934326.5611%2C-3982884.0466%2C102100>

**Ministerio del Medio Ambiente.** 2020. Decreto N° 15 que Establece Reglamento de la Ley N°21.202, que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos. Consultado en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1152029>

**Ministerio de Medio Ambiente MMA.** 2021. Decreto 20. Declara Santuario de la Naturaleza Laguna de Batuco. Santiago, 25 de mayo de 2021.

**Ministerio del Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente.** 2022. Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile. Elaborada mediante consultoría Proyecto GEF/SEC ID: 9766 “Conservación de humedales costeros de la zona centrosur de Chile” por EDÁFICA Suelos y Medio Ambiente. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 200 p.

**Red de Observadores de Aves.** 2022. Listado de especies de aves en el área comprendida por la propuesta. Información técnica facilitada por la organización.

**Rosas, M.** 1989. El género *Atriplex* (Chenopodiaceae) en Chile. *Gayana Botánica* 46(1-2):3-32.

**ONU.** 2023. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Visitado en <https://www.un.org/en/exhibits/page/sdgs-17-goals-transform-world> el día 4 de diciembre del 2023.

**SERNAGEOMÍN.** 2003. Mapa Geológico de Chile: Versión Digital. Publicación Geológica Digital, Nº4.

**The Nature Conservancy (TNC),** 2018. Plan de Manejo Humedal de Batuco.

**The Nature Conservancy (TNC).** 2019. Plan de conservación Humedal de Batuco 2018-2023.



---

## **Análisis Histórico Monitoreo Aves Acuáticas Tranque San Rafael y Laguna Batuco**

Monitoreo estacional de avifauna según RCA 135/12

Sacyr Concesiones Agua

---



Septiembre 2022

---

## Índice

1	Introducción .....	2
2	Metodología .....	3
3	Resultados .....	3
3.1	Tranque San Rafael .....	3
3.1.1	Generalidades .....	3
3.1.2	Análisis por especie .....	5
3.2	Laguna Batuco .....	10
3.2.1	Generalidades .....	10
3.2.2	Análisis por especie .....	12
3.3	Análisis comparado entre el tranque San Rafael y la laguna Batuco .....	16
3.3.1	Generalidades .....	16
3.3.2	Análisis por especie .....	18
4	Discusión y conclusiones .....	22
5	Referencias .....	25

## 1 Introducción

De acuerdo al EIA del Proyecto "Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada", el tranque San Rafael es parte del sistema del humedal de Batuco, presentando básicamente la misma avifauna acuática que la laguna, aunque difiriendo en algunas especies migratorias particularmente los playeros, que se reportaron sólo en la laguna del humedal Batuco.

En la RCA 135 del Proyecto "Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada" de marzo de 2012, se señala que, como parte del proyecto, se realizará el secado de las lagunas 2 y 3, la construcción de un humedal artificial, y el secado del tranque artificial San Rafael una vez alcanzados los objetivos del humedal artificial. La construcción de este humedal artificial tiene por objetivo compensar la pérdida de hábitat, producto del futuro secado del tranque San Rafael.

El humedal artificial será del tipo "laguna somera", con alta biomasa de macrófitas sumergidas y riberas de flora nativa de manera de tener un sistema de aguas claras rico en alimento para sustentar una mayor biodiversidad de aves, implicando un mejor hábitat y de mejor calidad que el tranque San Rafael. El humedal artificial cubrirá una superficie de 6,4 ha y tendrá una profundidad de 0,4 a 1 m (según la descripción de proyecto contenida en el EIA).

La condición para el inicio del secado del tranque San Rafael es que la densidad de avifauna en el humedal artificial deberá ser similar a la histórica del tranque durante ocho medidas estacionales consecutivas, es decir en el plazo de dos años, o bien, una densidad superior a la histórica del tranque en cuatro medidas estacionales consecutivas, es decir, que las mediciones acrediten que las condiciones en el humedal artificial son mejores a la medición histórica del tranque San Rafael en el plazo de un año corrido. Si esta condición no se consigue, se continuará alimentando el tranque San Rafael con agua tratada, hasta que las mediciones de densidad de avifauna cumplan con el Indicador de Cumplimiento de la medida de compensación que se ha establecido. Por tanto, la eliminación de la descarga del agua tratada al tranque San Rafael queda sujeta al éxito del humedal artificial.

Para verificar el éxito de esta medida de compensación, se medirán los indicadores de abundancia y riqueza, calculados estacionalmente, para los que deberán obtenerse valores similares o mejores que los determinados con los registros históricos del tranque San Rafael, correspondiendo a: 80% de la cantidad de aves históricas del tranque (Abundancia), y 80% de la cantidad de especies históricas en el tranque (Riqueza).

La evaluación se efectuará anualmente para cada estación del año, considerando las mediciones de tres años, para los que deberá cumplirse las cantidades indicadas, siempre que no existan modificaciones significativas de las condiciones ambientales del entorno, no atribuibles al proyecto o al titular. La evaluación se efectuará anualmente una vez que se hayan efectuado las mediciones trimestrales para cada estación del año, y se extenderán por 10 años una vez secado el Tranque San Rafael.

---

A continuación, se hace un breve análisis histórico de los datos del monitoreo estacional de avifauna que se viene realizando en el tráqueo San Rafael, de modo de tener una aproximación a los valores de referencia de densidad y riqueza a que debería aspirar el humedal artificial para cumplir con su objetivo de ser una medida de compensación adecuada ante el secado del tráqueo San Rafael. Además, se integran en el análisis los datos de seguimiento obtenidos en la laguna Batuco, la cual fue incorporada en el monitoreo como sitio control.

## **2 Metodología**

Se revisaron los informes de monitoreo estacionales realizados en el tráqueo San Rafael y en la laguna Batuco. Estos comprendieron los datos obtenidos regularmente entre 2015 y 2021. Además, se incluyeron algunos datos obtenidos en el contexto del Censo Neotropical de Aves Acuáticas en el invierno de 2009 en el caso de la laguna Batuco y del invierno de 2011 en el tráqueo San Rafael. Además, para la laguna Batuco se incorporaron datos del año 2022 aportados por la Fundación San Carlos.

Tanto para el tráqueo San Rafael como para la laguna Batuco se analizaron los datos de riqueza y abundancia, en términos del número total de individuos y por especie, y de la densidad total y por especie. Además, se hicieron algunas caracterizaciones para el caso de las especies más abundantes en ambos sitios, dado que ellas son las que más influyen en la densidad total de aves, parámetro relevante en términos de las exigencias establecidas en la RCA.

Para la estimación de la densidad de aves se consideró, para el caso del tráqueo San Rafael, una superficie de 30 Ha, la que corresponde a la superficie visible desde los puntos de muestreo. Para la laguna Batuco en cambio, cuya superficie total es de 124 ha, se consideró 65 ha para la estimación de densidad, la que corresponde al área descubierta del espejo de agua en su nivel más alto y que es visible desde los puntos de muestreo. El resto de la superficie se encuentra cubierta por vegetación palustre, lo que impide su visibilidad desde los puntos de conteo.

Se excluyó de los datos de los monitoreos a las especies que no se consideraron propias de humedales, como el tiuque y el bailarín chico, restringiendo el análisis a las especies claramente vinculadas a cuerpos de agua y sus fajas ribereñas, la mayoría denominadas genéricamente como “aves acuáticas”.

## **3 Resultados**

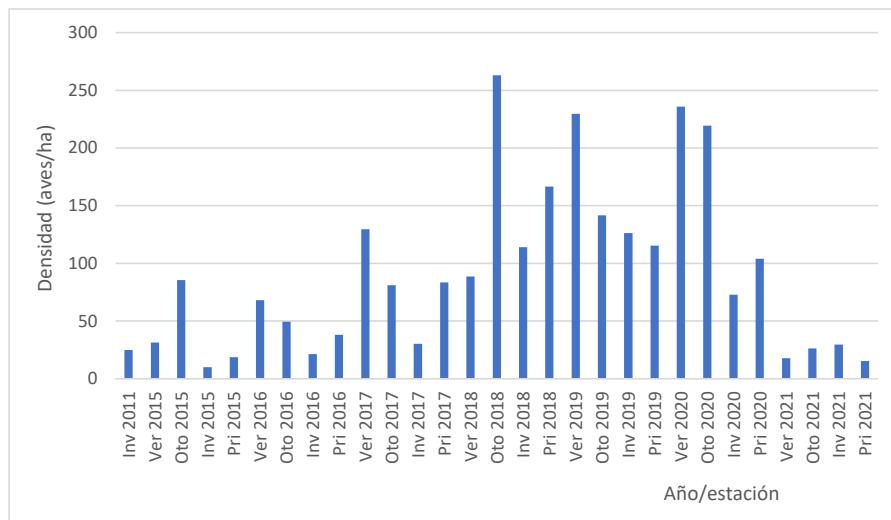
### **3.1 Tranque San Rafael**

#### **3.1.1 Generalidades**

En el tráqueo San Rafael, durante el curso de 29 campañas de muestreos, distribuidas entre el invierno de 2011 y la primavera de 2021, se registró una abundancia total promedio de  $2.729,0 \pm 2.206,5$  aves (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 7.890 aves en otoño de 2018 y un mínimo de 296 en invierno de 2015. La

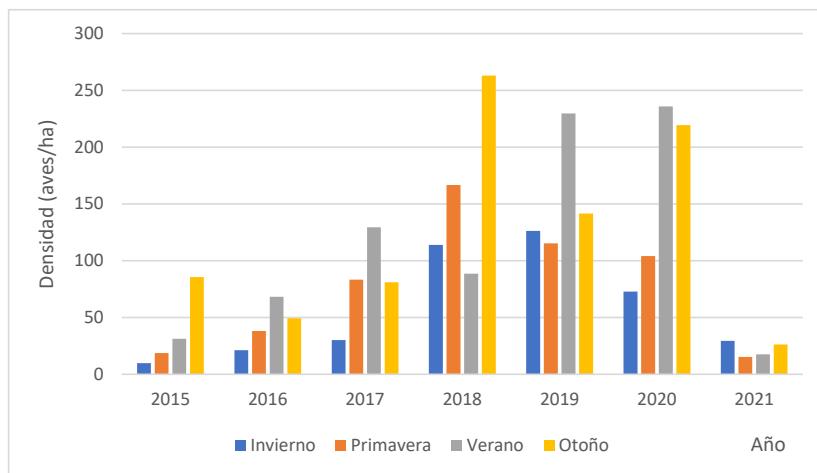
densidad total promedio fue de  $91,0 \pm 73,6$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.). La tendencia general fue a un incremento en la abundancia total hasta el otoño de 2018, luego números elevados hasta el otoño de 2020, para finalmente caer considerablemente durante los últimos años de monitoreo (Fig. 1).

**Figura 1. Densidad total de aves registrada en el tranque San Rafael.**

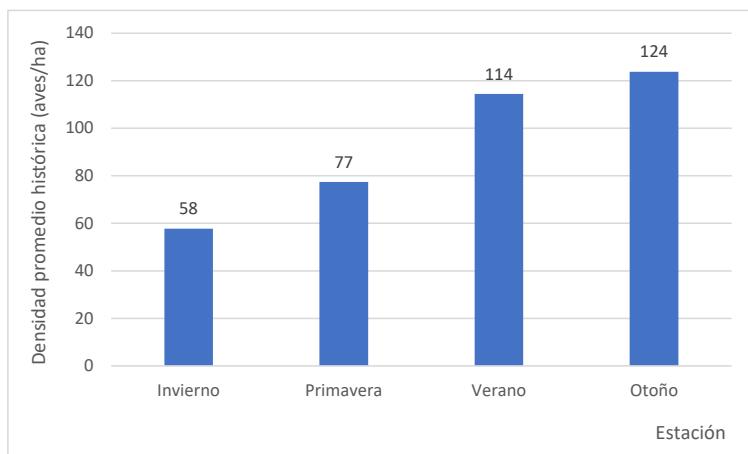


En términos estacionales, la mayor densidad total promedio se registró en otoño y verano, con  $123,8 \pm 88,6$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.) y  $114,4 \pm 88,8$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.), respectivamente. Primavera presentó una densidad promedio de  $77,4 \pm 56,3$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.). Por último, la estación del año con la menor densidad promedio fue invierno, con  $57,7 \pm 47,0$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.) (Fig. 2 y 3).

**Figura 2. Densidad estacional promedio registrada para cada año entre 2015 y 2021 en el tranque San Rafael.**



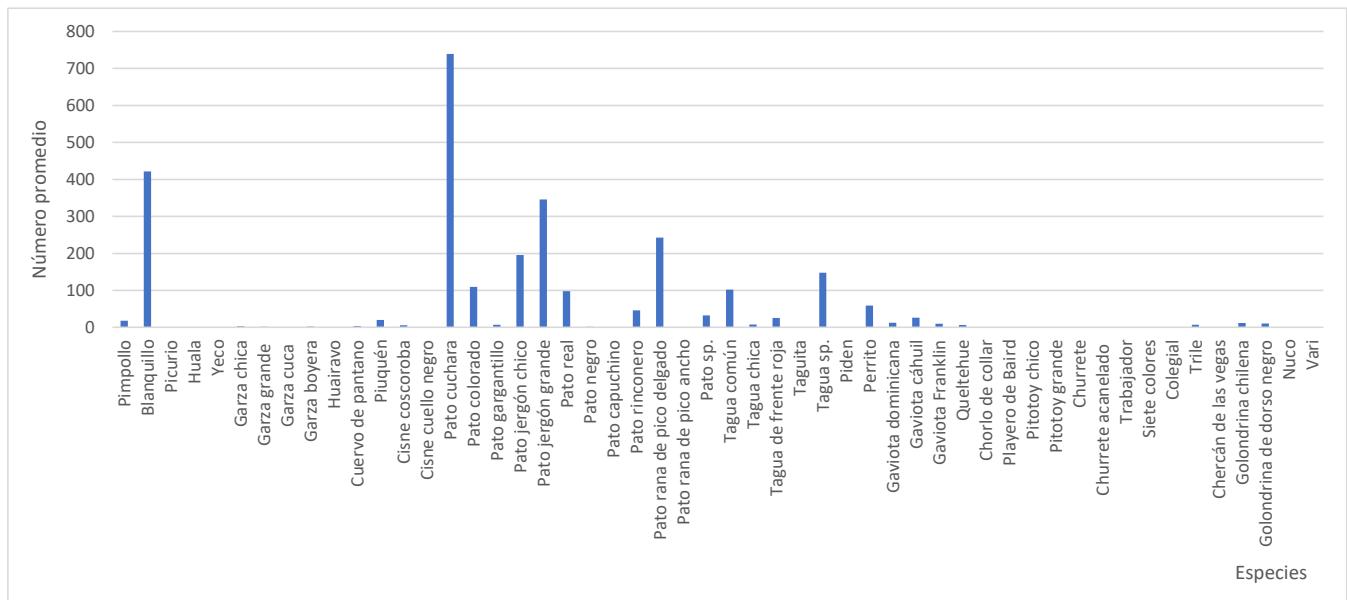
**Figura 3. Densidad promedio histórica de aves registrada para cada estación del año entre 2015 y 2021 en el tranque San Rafael.**



### 3.1.2 Análisis por especie

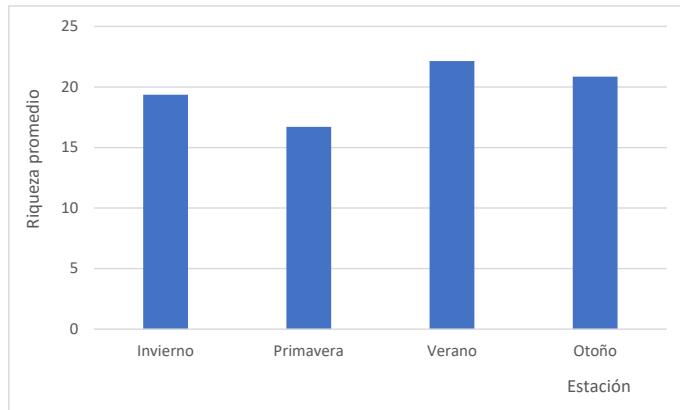
Durante todo el período de monitoreo en el tranque San Rafael se registró un total de 50 especies (riqueza), destacando por su riqueza y abundancia el grupo de los patos (familia Anatidae), seguido bastante por debajo por las taguas (familia Rallidae), y el grupo de los zambullidores, más específicamente por el blanquillo (familia Podicipedidae) (Fig. 4).

**Figura 4. Número promedio registrado por especie en el tranque San Rafael.**



La riqueza histórica acumulada en términos estacionales para el tranque San Rafael fue de 40 especies para invierno, 32 especies para primavera, 41 especies para verano y 44 especies para otoño. La riqueza promedio histórica por estación del año en el tranque San Rafael fue de  $19,4 \pm 3,1$  especies para invierno,  $16,7 \pm 2,6$  especies para primavera,  $22,1 \pm 5,7$  especies para verano, y  $20,9 \pm 5,8$  especies para otoño (Fig. 5).

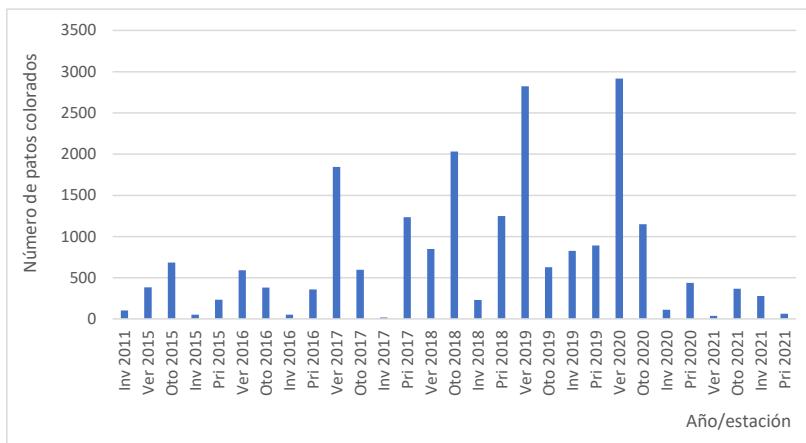
**Figura 5. Riqueza promedio por estación del año en el tranque San Rafael.**



A continuación, se hace un breve análisis de aquellas especies más abundantes.

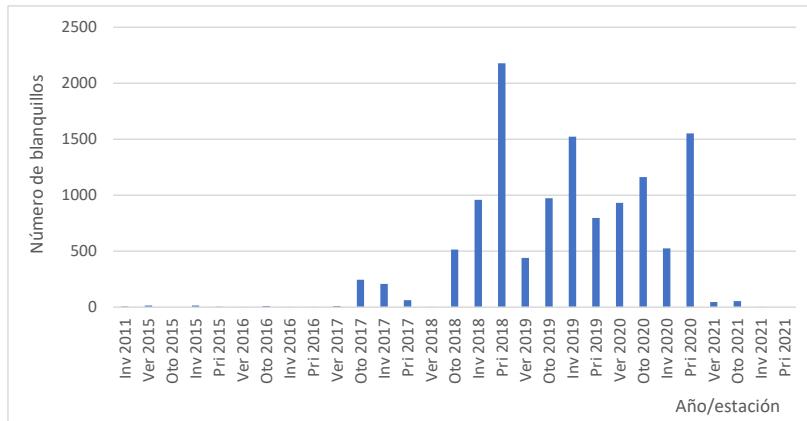
La especie que presentó mayor abundancia promedio en el tranque San Rafael, aunque con una marcada variación entre campañas, fue el pato cuchara, con un total de  $739,0 \pm 786,6$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 2.916 patos durante el verano de 2020 y un mínimo de 17 patos durante el invierno de 2017. Se observó una marcada concentración en la época cálida, con promedios de  $1.350 \pm 1.186$  patos (prom.  $\pm$  D.E.) en verano y  $209 \pm 265,2$  patos (prom.  $\pm$  D.E.) en invierno. En general la tendencia fue a un incremento en la abundancia hasta el verano de 2020, momento a partir del cual se observó una marcada caída (Fig. 6).

**Figura 6. Abundancia de pato colorado en el tranque San Rafael.**



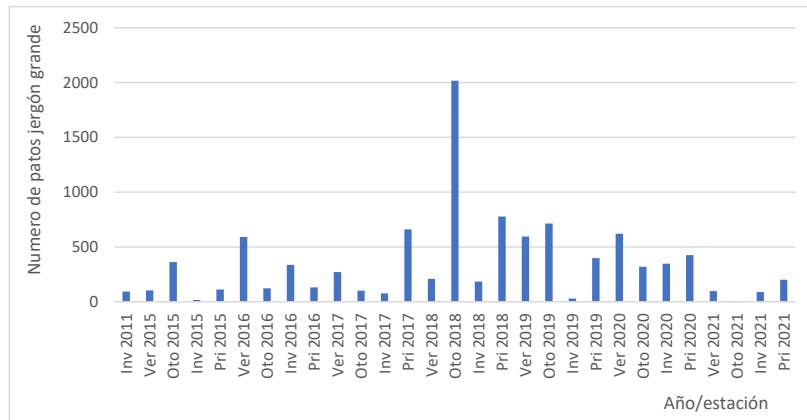
Otra especie que destacó por su abundancia en el tranque San Rafael fue el blanquillo, con una abundancia promedio de  $421,3 \pm 593,7$  individuos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 2.177 individuos en la primavera de 2018 y un mínimo de 0 en el otoño de 2015 y en la primavera de 2021. Esta especie tuvo una marcada concentración entre el otoño de 2018 y la primavera de 2020, sin una clara concentración estacional durante dicho período. Antes y después de dicho período su presencia fue escasa (Fig. 7).

**Figura 7. Abundancia de blanquillo en el tranque San Rafael.**



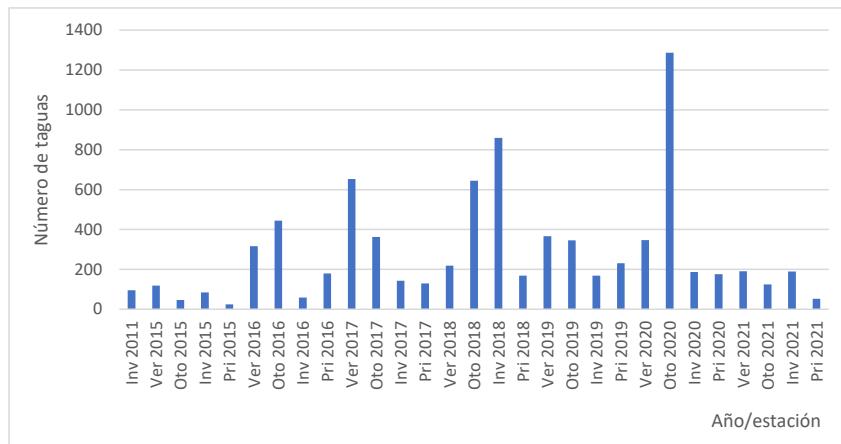
Por su parte el pato jergón grande registró una abundancia promedio de  $345,7 \pm 394,4$  ejemplares (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 2018 patos en el otoño de 2018 y un mínimo de 4 en el otoño de 2021. Aunque el máximo registrado el otoño de 2018 influye fuertemente en que en promedio la estación de otoño presente la máxima abundancia promedio ( $520,6 \pm 700,7$  patos), si se omite el otoño de 2018, no hay una estacionalidad clara en la abundancia. Se registra una gran variabilidad y en general la presencia de pato jergón grande fue importante durante todo el monitoreo (Fig. 8).

**Figura 8. Abundancia de pato jergón grande en el tranque San Rafael.**

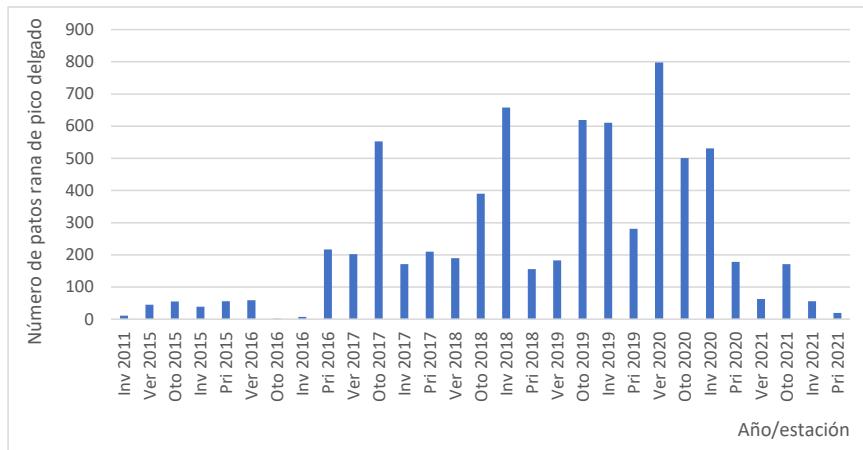


En el caso de las taguas, se registró cuatro especies, incluyendo tagua común, tagua chica, tagua de frente roja y taguita. Sin embargo, a partir de la campaña de invierno de 2018, un gran número de taguas no fueron identificadas a nivel específico, siendo incluidas en el monitoreo en un ítem genérico de “taguas sp”. Por ello, en este análisis de abundancias se consideran las taguas, sin discriminar especie, aunque cabe señalar que la tagua común es la más abundante. La abundancia promedio para todo el periodo de monitoreo fue de  $283,2 \pm 276,1$  taguas (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 1.287 en el otoño de 2020, y un mínimo de 24 en la primavera de 2015. Se observó alta presencia de taguas durante todo el período de monitoreo, con mayores concentraciones en verano y otoño, registrando un máximo estacional promedio de  $465,1 \pm 413,3$  taguas (prom.  $\pm$  D.E.) durante el otoño (Fig. 9).

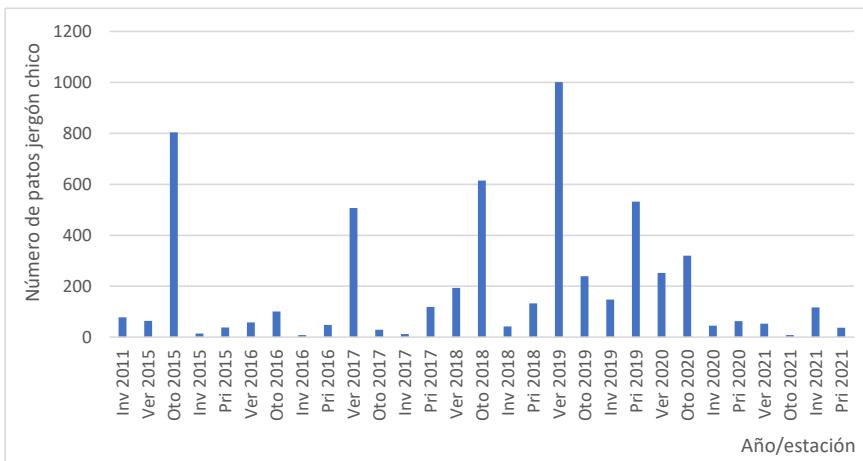
**Figura 9. Abundancia de taguas en el tranque San Rafael.**



Otra especie abundante en el tranque San Rafael fue el pato rana. Cabe señalar que los informes, especialmente durante los primeros años, daban cuenta de la presencia exclusiva de pato rana de pico delgado. Posteriormente señalaban solo pato rana, sin discriminar si se trataba de la especie de pico ancho o pico delgado. Ambas especies son difíciles de diferenciar a distancia, por lo que, dado que el pato rana de pico delgado suele ser más frecuente que el de pico ancho, para efectos del análisis se considera el total de registros como la especie de pico delgado, aunque puede haber incluidos en los datos individuos de pico ancho que no fueron reconocidos como tal. Esta especie presentó una abundancia promedio para todo el periodo de  $242,5 \pm 233,6$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 798 en el verano de 2020 y un mínimo de 2 en el otoño de 2016. A pesar de este mínimo puntual de otoño, la mayor abundancia promedio se presentó en otoño, con  $327,3 \pm 249,8$  patos (prom.  $\pm$  D.E.). Cabe destacar una marcada concentración de pato rana entre el otoño de 2017 y el invierno de 2020 (Fig. 10), lo que es relativamente coincidente con la máxima presencia de blanquillo en el tranque. Ambas especies son buceadoras y parte importante de su dieta son invertebrados acuáticos y larvas de insectos.

**Figura 10. Abundancia de pato rana de pico delgado en el tranque San Rafael.**


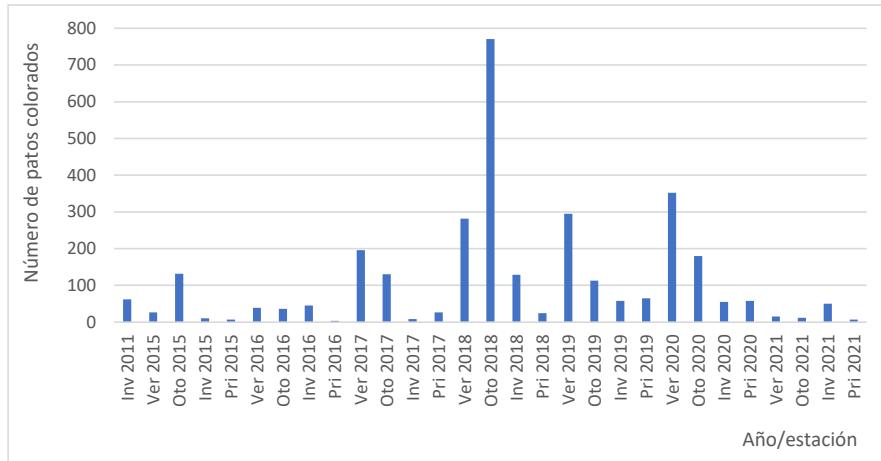
El pato jergón chico fue una especie con una frecuencia irregular durante todo el monitoreo, con una abundancia promedio de  $195,8 \pm 255,2$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 1.001 patos en el verano de 2019, y un mínimo de 8 individuos en el invierno de 2016 y en el otoño de 2021 (Fig. 11). La mayor abundancia se registró en verano y otoño, con promedios de  $304,1 \pm 347,1$  y  $302,3 \pm 304,3$  patos (prom.  $\pm$  D.E.) respectivamente.

**Figura 11. Abundancia de pato jergón chico en el tranque San Rafael.**


Finalmente, entre las especies que destacaron por su abundancia en el tranque San Rafael se encuentra el pato colorado, el cual tuvo una frecuencia irregular durante todo el monitoreo, con una abundancia promedio de  $109,9 \pm 157,8$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 771 en otoño de 2018 y un mínimo de 3 en primavera de 2016 (Fig. 12). Al igual que el pato jergón chico, el pato colorado tuvo una mayor

abundancia promedio en verano y otoño, con  $172,1 \pm 143,7$  y  $196,3 \pm 260$  patos (prom.  $\pm$  D.E.) respectivamente.

**Figura 12. Abundancia de pato colorado en el tranque San Rafael.**

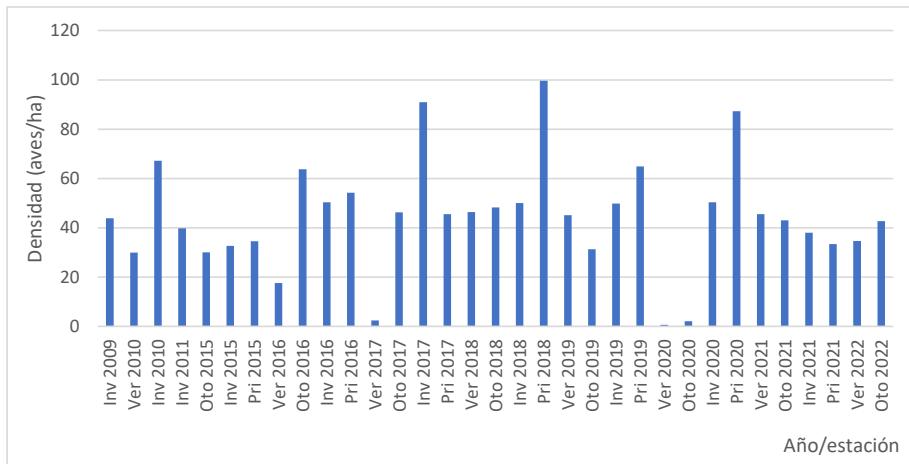


### 3.2 Laguna Batuco

#### 3.2.1 Generalidades

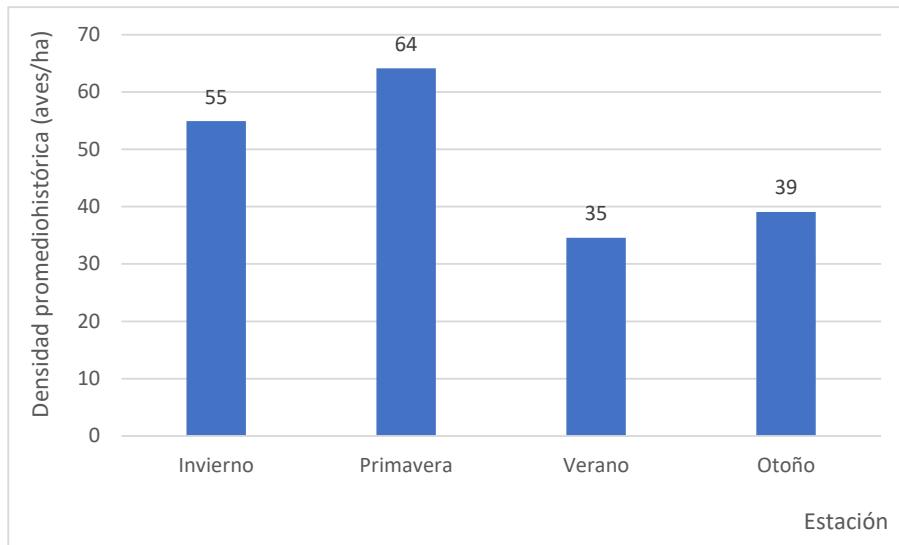
La laguna Batuco fue monitoreada como sitio control para evaluar la dinámica del ensamble de aves acuáticas del tranque San Rafael. En la laguna Batuco durante el curso de 33 campañas de muestreo distribuidas entre el invierno de 2009 y el otoño de 2022 se registró una abundancia total promedio de  $2.863,2 \pm 1.441,6$  aves (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 6.439 aves en la primavera de 2018 y un mínimo de 41 en el verano de 2020. La densidad total promedio fue de  $44,3 \pm 22,3$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.). El patrón general observado en la laguna Batuco fue el de una abundancia total sin tendencia clara al incremento o al descenso (Fig. 13).

**Figura 13. Densidad total de aves registrada en la laguna Batuco.**

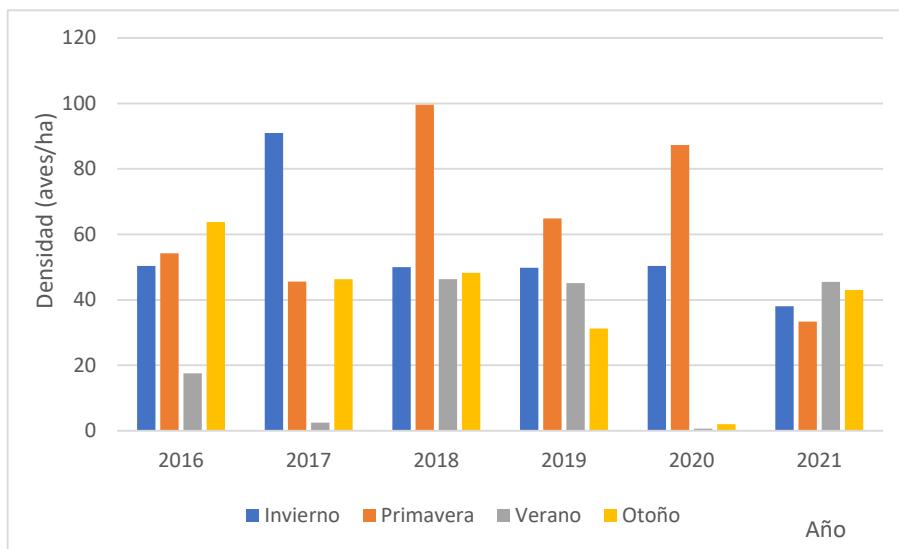


En términos estacionales, se observa una clara estacionalidad en la densidad total, con una mayor densidad promedio en primavera e invierno, con  $64,1 \pm 25,2$  aves/ha y  $55,9 \pm 18,3$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.), respectivamente. Otoño presentó una densidad promedio de  $39,1 \pm 20,9$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.). Por último, la estación del año con menor densidad promedio fue verano, con  $35,6 \pm 22,0$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.) (Figura 14). Cabe destacar la situación inusual del año 2021, en el que hubo poca variación estacional en la abundancia total promedio, situación que fue precedida por un año 2020 con escasa abundancia en verano y otoño (Fig. 15).

**Figura 14. Densidad estacional promedio registrada en la laguna Batuco.**



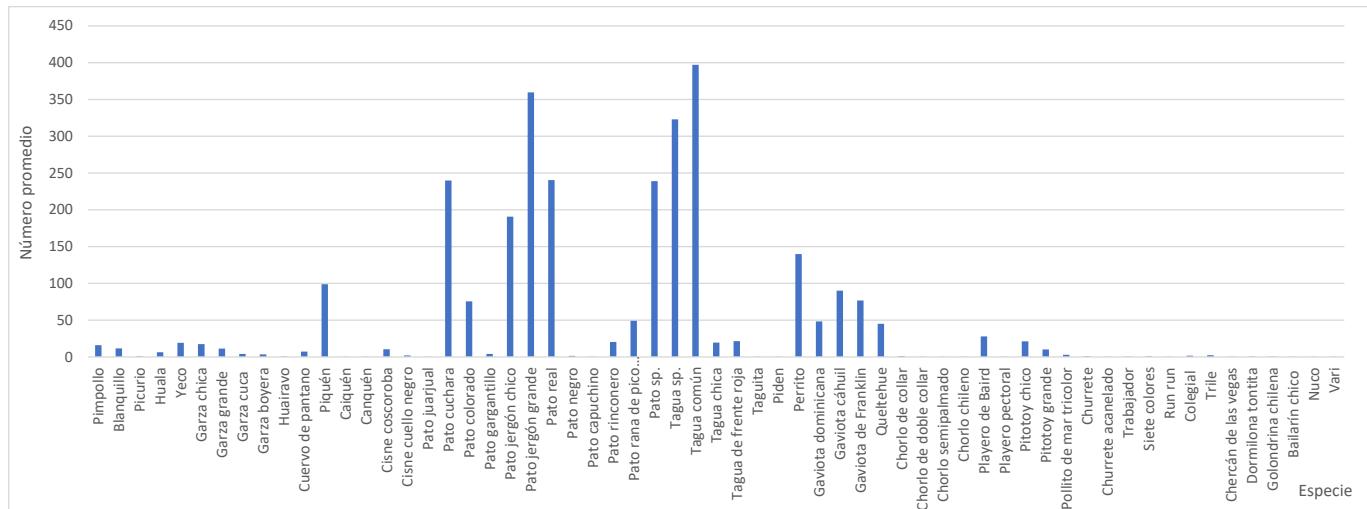
**Figura 15. Densidad promedio histórica de aves registrada para cada estación del año entre 2016 y 2021 en la laguna Batuco.**



### 3.2.2 Análisis por especie

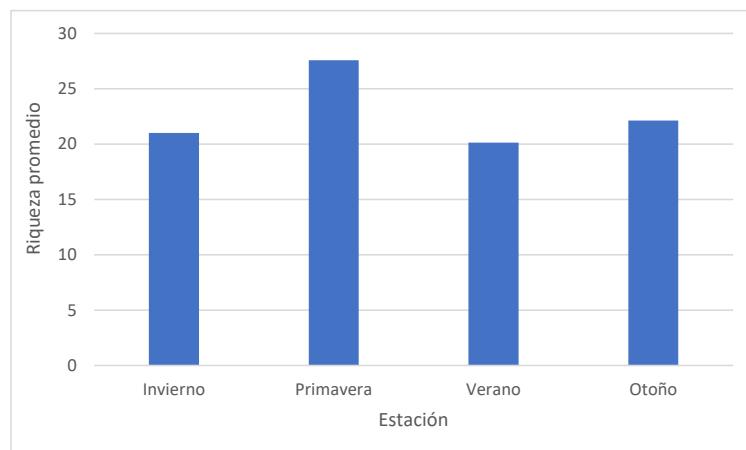
Durante todo el monitoreo se registró un total de 59 especies, destacando por su riqueza y abundancia el grupo de los patos (familia Anatidae). El grupo de las taguas (familia Rallidae) destacó también por su abundancia, aunque bastante menor que la de los patos. Finalmente, el grupo de las gaviotas y chorlos (orden Charadriiformes) también destacó por su abundancia (Fig. 16).

**Figura 16. Número promedio registrado por especie en la laguna Batuco.**



La riqueza histórica acumulada en términos estacionales para la laguna Batuco fue de 43 especies para invierno, 43 especies para primavera, 40 especies para verano y 51 especies para otoño. La riqueza promedio histórica por estación del año en la laguna Batuco fue de  $21,0 \pm 7,4$  especies (prom.  $\pm$  D.E.) para invierno,  $27,6 \pm 3,4$  especies (prom.  $\pm$  D.E.) para primavera,  $20,1 \pm 11,6$  especies (prom.  $\pm$  D.E.) para verano, y  $22,1 \pm 8,6$  especies (prom.  $\pm$  D.E.) para otoño (Fig. 17).

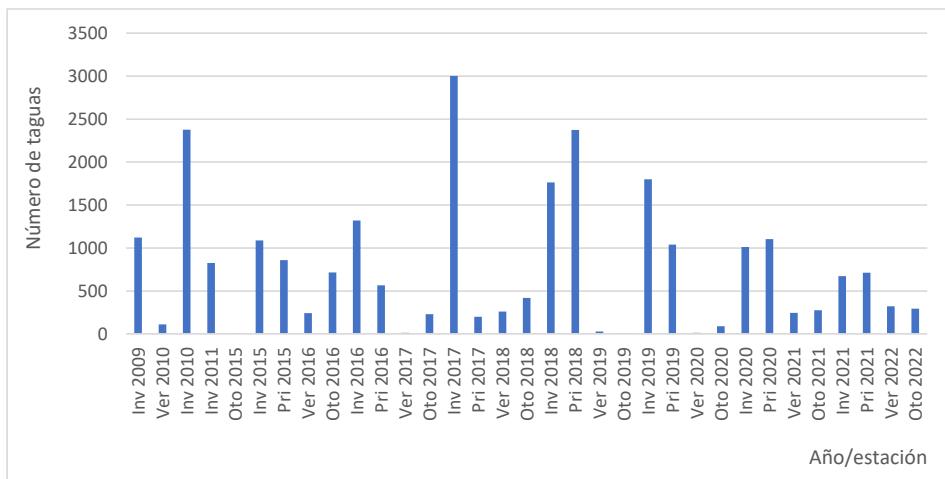
**Figura 17. Riqueza promedio por estación del año en la laguna Batuco.**



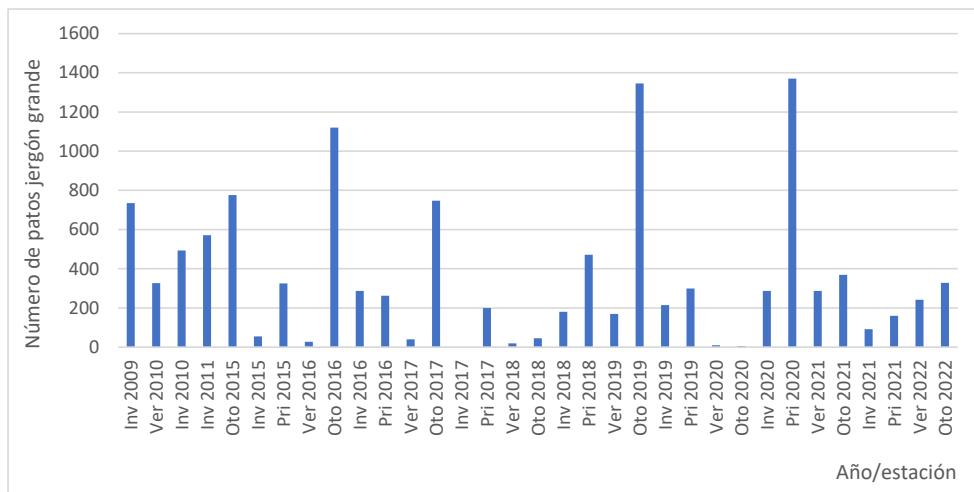
A continuación, se hace una breve descripción de la situación de las especies más abundantes en la laguna Batuco.

En el caso de las taguas, se registró cuatro especies, incluyendo tagua común, tagua chica, tagua de frente roja y taguita. Al igual que en el caso del monitoreo en el tranque San Rafael, en la laguna Batuco, a partir de la campaña de verano de 2018, un gran número de taguas no fueron identificadas a nivel específico, siendo incluidas en el monitoreo en un ítem genérico como taguas sp. Por ello, en este análisis de abundancias se consideran las taguas, sin discriminar especie, aunque al igual que en el tranque San Rafael, la tagua común es la más abundante. La abundancia promedio para todo el periodo de monitoreo fue de  $761,1 \pm 770,5$  taguas (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 3.002 en invierno de 2017, y un mínimo de 4 en otoño de 2019. Se observó alta presencia de taguas durante todo el periodo de monitoreo, sin una tendencia al aumento o disminución a lo largo del monitoreo, registrando claros máximos estacionales promedio en invierno y primavera, con  $1.498,3 \pm 738,0$  y  $979,3 \pm 686,5$  taguas (prom.  $\pm$  D.E.), respectivamente (Fig. 18).

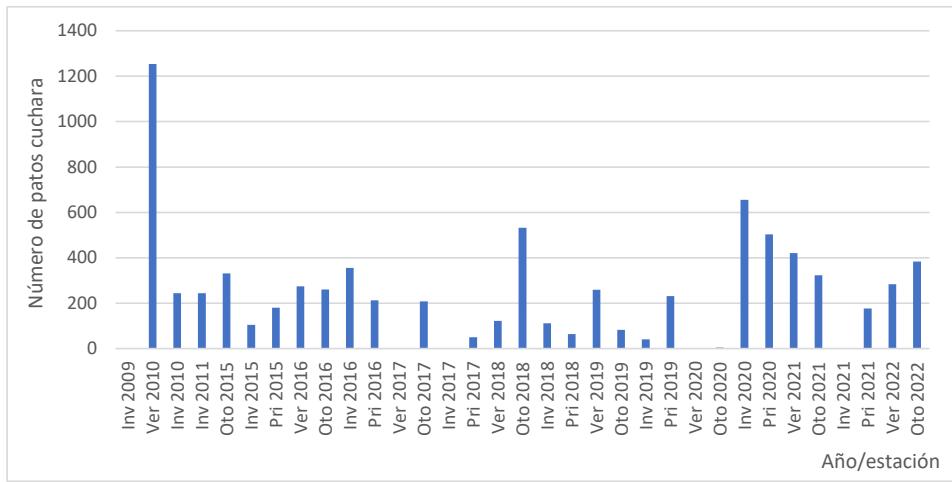
**Figura 18. Abundancia de taguas en la laguna Batuco.**



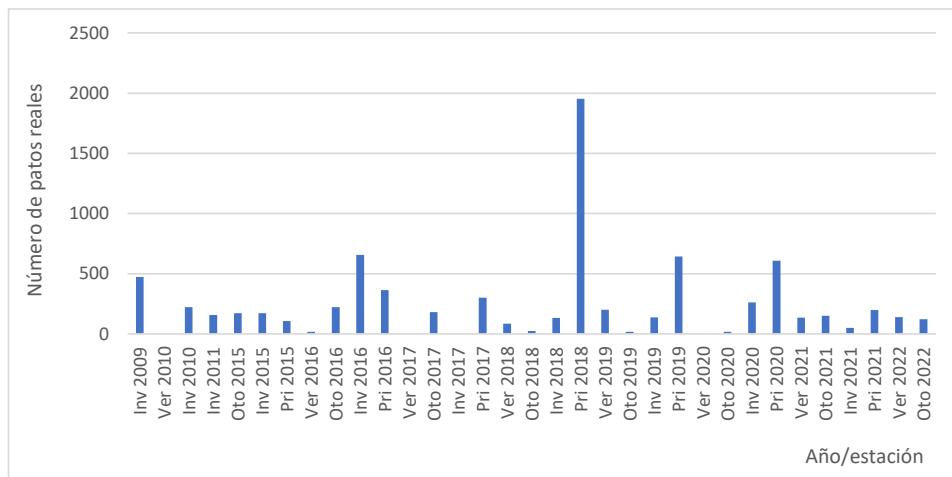
El pato jergón grande fue la especie más abundante en la laguna Batuco durante el desarrollo del monitoreo (considerando que las especies de taguas fueron agrupadas), ello sin considerar que, como se señaló en el párrafo anterior, tal vez la tagua común pudo ser más abundante. El pato jergón grande registró una abundancia promedio de  $359,4 \pm 365,7$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 1.370 en primavera de 2020 y un mínimo de 0 en invierno de 2017. Su presencia fue irregular, sin una tendencia al aumento o disminución a lo largo del monitoreo (Fig. 19) y sin un patrón estacional claro.

**Figura 19. Abundancia de patos jergón grande en la laguna Batuco.**


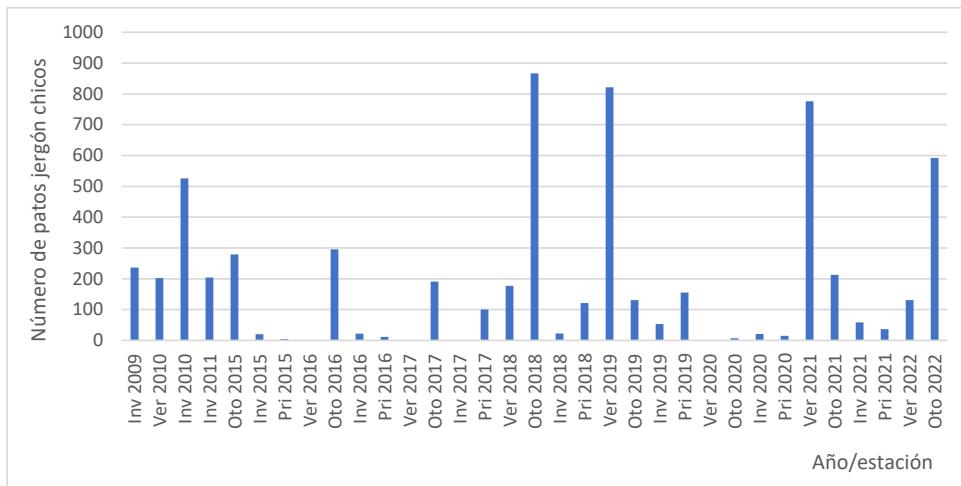
El pato cuchara fue abundante, con un promedio de  $239,9 \pm 248,4$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 1.254 en verano de 2010, y mínimo de 0 en invierno de 2009, verano de 2017, verano de 2020 e invierno de 2021. No se observó una tendencia al aumento o disminución a lo largo del monitoreo (Fig. 20) y no se registró un claro componente estacional en su abundancia.

**Figura 20. Abundancia de patos cuchara en la laguna Batuco.**


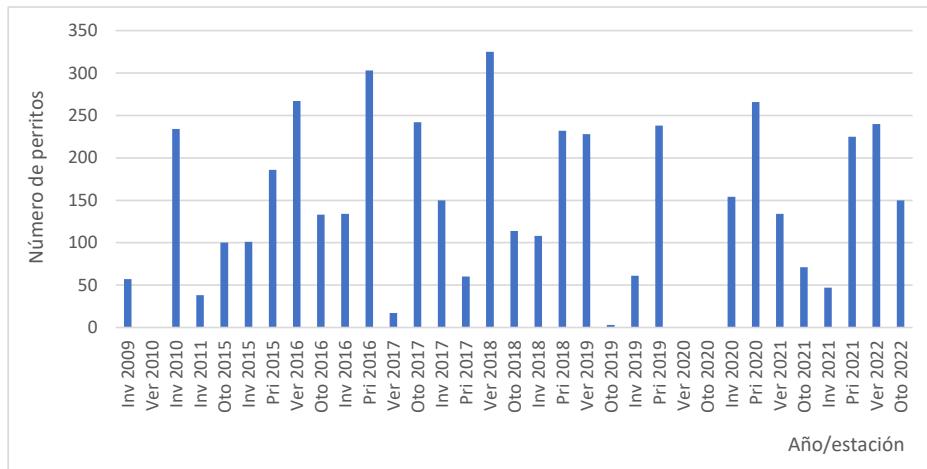
El pato real registró una abundancia promedio de  $240,5 \pm 356,7$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 1.953 patos en primavera de 2018 y un mínimo de 0 en verano de 2010 e invierno de 2017. Esta especie tuvo una presencia irregular en la laguna, sin una tendencia al aumento o disminución a lo largo del monitoreo (Fig. 21), y sin un claro patrón estacional en su abundancia.

**Figura 21. Abundancia de patos reales en la laguna Batuco.**


El pato jergón chico registró una abundancia promedio de  $190,6 \pm 247,9$  patos (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 867 individuos en otoño de 2018 y mínimo de 0 en los veranos de 2017 y 2020. No se observó una tendencia al aumento o disminución a lo largo del monitoreo (Fig. 22), sin embargo, a nivel intra anual se observó una tendencia a un incremento de la abundancia en otoño y verano.

**Figura 22. Abundancia de patos jergón chicos en la laguna Batuco.**


El perrito registró una abundancia promedio de  $139,9 \pm 96,6$  aves (prom.  $\pm$  D.E.), con un máximo de 325 en verano de 2018 y mínimo de 0 en verano de 2010 y 2020 y en otoño de 2020. No se observó una tendencia al aumento o disminución a lo largo del monitoreo (Fig. 23).

**Figura 23. Abundancia de perrito en la laguna Batuco.**


### 3.3 Análisis comparado entre el tranque San Rafael y la laguna Batuco

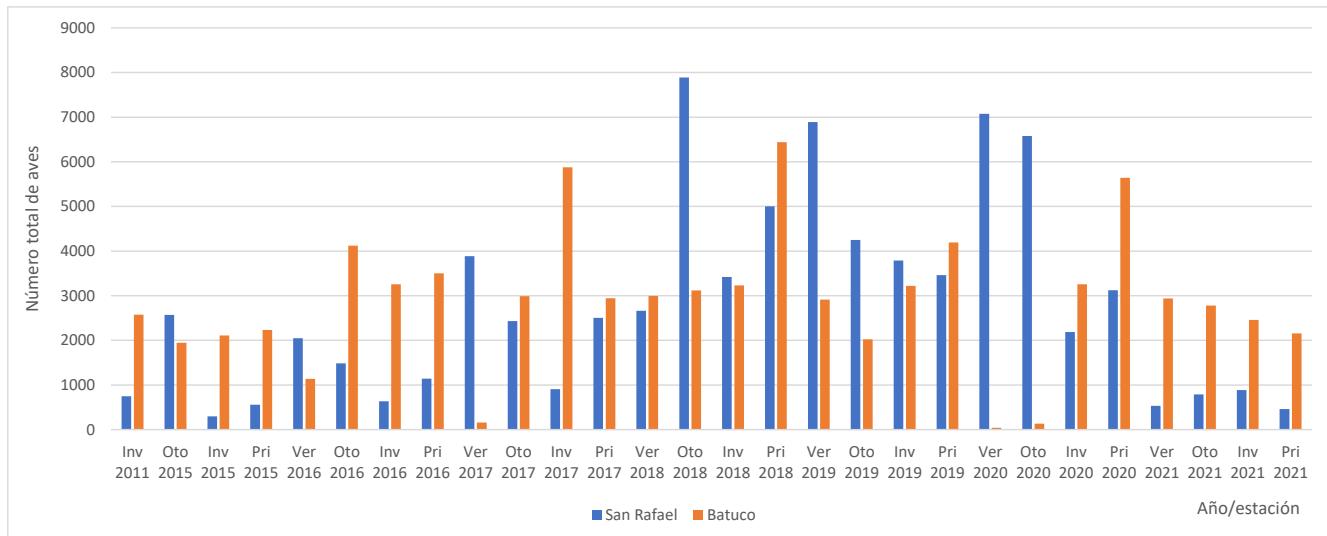
#### 3.3.1 Generalidades

El tranque San Rafael y la laguna Batuco, además de las diferencias en su origen -el primero es un cuerpo de agua de origen artificial y el segundo natural-, tienen características físicas que los diferencian claramente y que sin duda influyen en la composición y abundancia de sus ensambles de aves acuáticas. Entre las características posiblemente más relevantes que diferencian uno y otro cuerpo de agua se encuentra el hecho de que el tranque San Rafael es un cuerpo de agua más pequeño (30 ha), aunque mucho más estable y más profundo, que la laguna Batuco (124 ha). De hecho, en la laguna Batuco, históricamente y de forma natural, se reducía considerablemente la superficie de su cuerpo de agua durante la estación cálida del año, incluso secándose casi por completo. La laguna Batuco posee una amplia extensión de vegetación ribereña de tipo palustres, de la que carece el tranque San Rafael, lo que resulta un hábitat muy atractivo como sitios de refugio y reproducción de varias especies de aves. Dado el carácter más somero de las aguas de la laguna Batuco, esta tiende a aumentar considerablemente su temperatura en verano, lo que ha generado eventos de alta mortalidad de aves por botulismo, situación que aparentemente no se ha dado en el tranque San Rafael. Algunas de estas características podrían ser determinantes en el tipo y cantidad de oferta de alimento para las aves. Un ejemplo de ello es la observación de alta concentración de crustáceos del género *Daphnia* observada en algunas visitas hechas al tranque San Rafael hace unos años por algunos de los autores de este informe, lo que se constituye en una fuente de alimento relevante, por ejemplo, para las aves zambullidoras de la especie blanquillo.

Respecto del promedio histórico del número total de aves observadas por campaña en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco, este fue parecido, aunque con una mayor dispersión en San Rafael, registrando para el período de comparación entre ambos cuerpos de agua una abundancia promedio

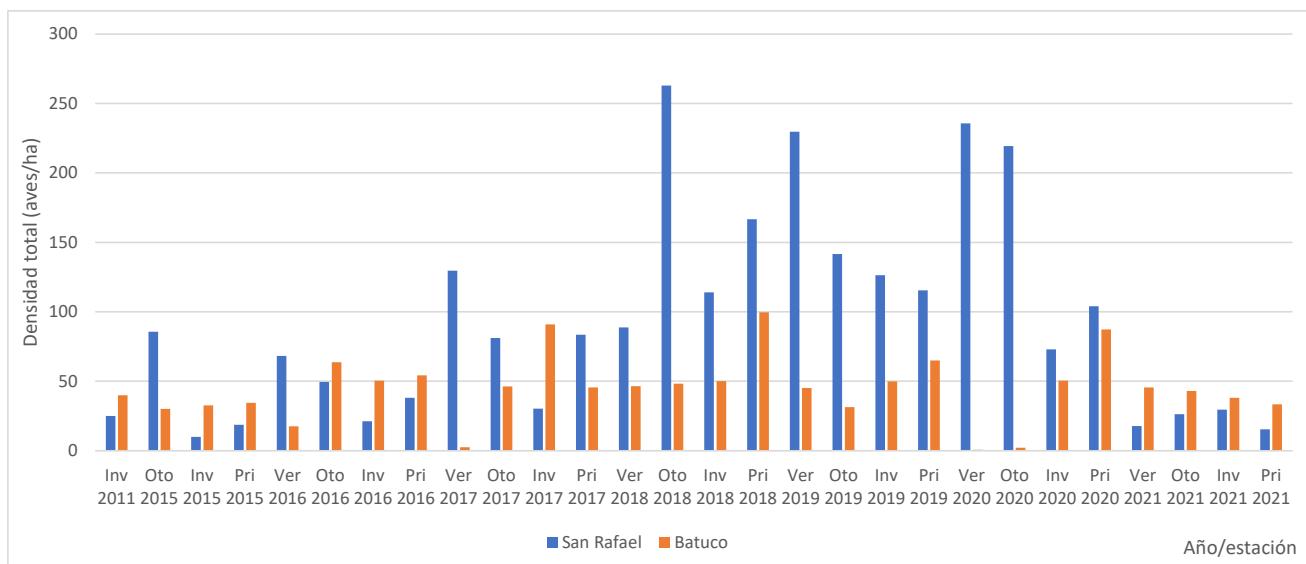
histórica de  $2.792,9 \pm 2.219,4$  aves (prom.  $\pm$  D.E.) en San Rafael y  $2.870,7 \pm 1.528,1$  aves (prom.  $\pm$  D.E.) en la laguna Batuco (Fig. 24).

**Figura 24. Abundancia total de aves acuáticas en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**



A pesar de esta relativa paridad numérica aproximada de la abundancia absoluta de aves en ambos cuerpos de agua, al ponderar el número total de aves por la superficie de los cuerpos de agua, la que en el caso del tranque San Rafael llega a 30 Ha y en la laguna Batuco llega a 65 ha (superficie visible), se tiene una densidad considerablemente mayor en San Rafael (Fig. 25). En efecto, para el período de tiempo que se compara, la densidad promedio en el tranque San Rafael fue de  $93,1 \pm 74,0$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.), mientras que en la laguna Batuco la densidad promedio fue de  $44,4 \pm 23,6$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.).

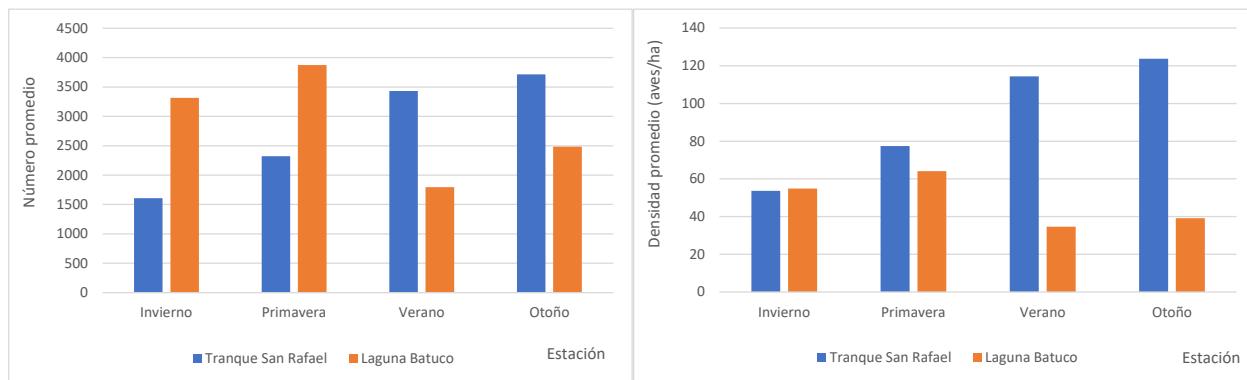
**Figura 25. Densidad total de aves acuáticas en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**



Cabe destacar la situación observada durante las últimas cuatro campañas de monitoreo. En efecto, a partir de la campaña de verano de 2021, la abundancia promedio de aves en el tranque San Rafael cayó a 666,5  $\pm$  202,8 aves (prom.  $\pm$  D.E.), lo que representa una caída de un 76% respecto del promedio histórico. En contraste, la laguna Batuco registró una abundancia promedio a partir de la campaña de verano de 2021 de 2.584,3  $\pm$  347,5 aves (prom.  $\pm$  D.E.), lo que representa una caída de tan solo un 10% respecto del promedio histórico. También destaca de la laguna Batuco la poca variación de la abundancia entre campañas desde el verano de 2021.

En términos estacionales, ambos cuerpos de agua registraron abundancias contrastantes, con una mayor concentración de aves en el tranque San Rafael en la época cálida (verano y otoño), lo que además coincide con el período post reproductivo, y con una mayor concentración en la laguna Batuco en la época fría (invierno y primavera), lo que coincide en gran parte con el período reproductivo (Fig. 26).

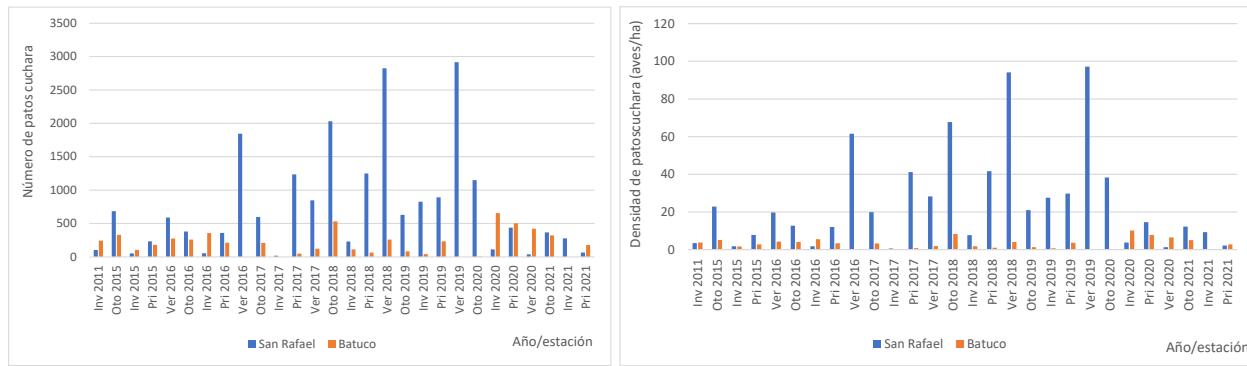
**Figura 26. Número promedio y densidad promedio de aves acuáticas por estación del año en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**



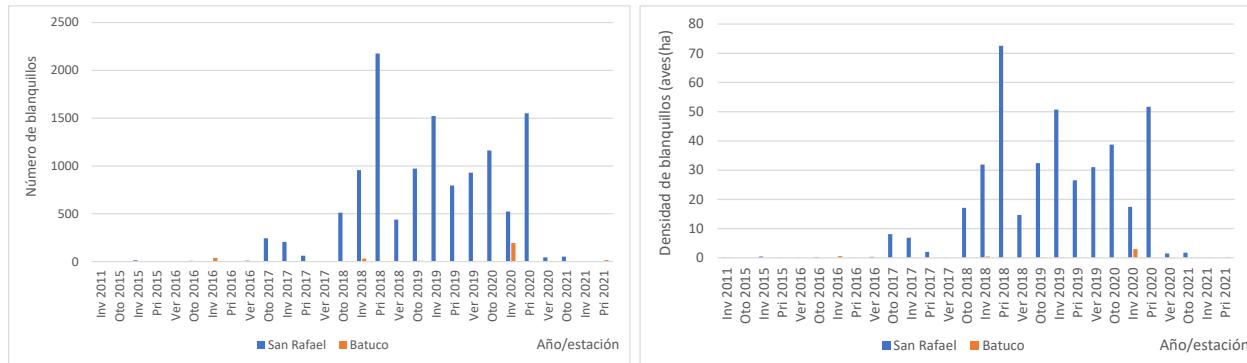
### 3.3.2 Análisis por especie

A continuación, se hacen algunas comparaciones entre el tranque San Rafael y la laguna Batuco para algunas de las especies que registraron altas abundancias en uno y otro cuerpo de agua.

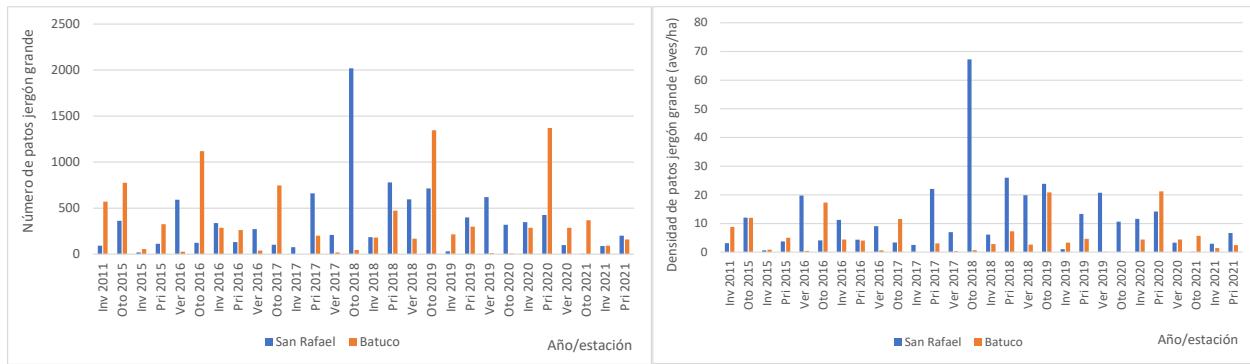
El pato cuchara fue abundante en ambos cuerpos de agua, aunque mucho más en San Rafael (Fig. 27).

**Figura 27. Número de patos cuchara y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**


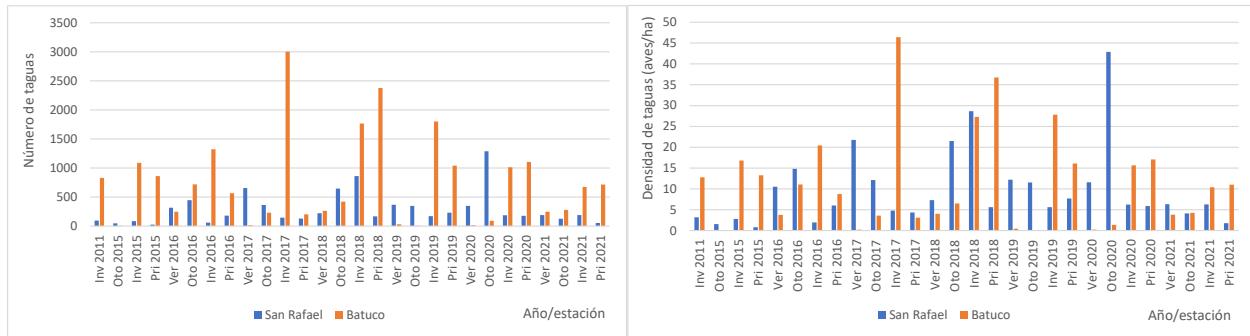
El blanquillo es un caso destacable dada su gran abundancia en el tranque San Rafael y su escasez en la laguna Batuco (Fig. 28), lo que da cuenta de que, por lo menos para algunas especies, ambos cuerpos de agua tienen algunas características muy diferentes. En este caso, posiblemente la mayor profundidad del tranque San Rafael y una posible diferencia en la oferta de alimento -la que en el caso del blanquillo incluye una proporción importante de pequeños peces y crustáceos como las dafnias- podrían ser factores importantes.

**Figura 28. Número de blanquillos y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**


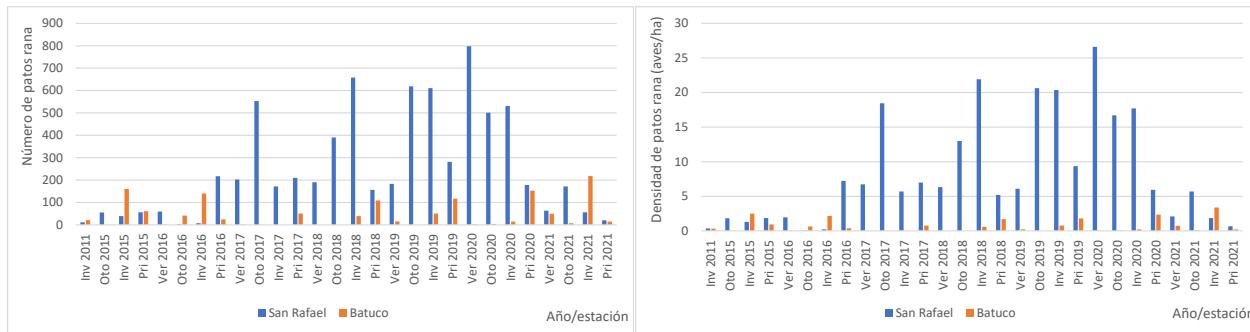
El pato jergón grande es una especie que se registró como abundante en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco, con un número total promedio muy parecido ( $354 \pm 399$  patos en San Rafael y  $348 \pm 390$  patos en Batuco (prom.  $\pm$  D.E.)), aunque las densidades fueron en promedio mucho mayores en San Rafael que en Batuco ( $11,8 \pm 13,3$  y  $5,4 \pm 6,0$  (prom.  $\pm$  D.E.) respectivamente) (Fig. 29).

**Figura 29. Número de patos jergón grande y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**


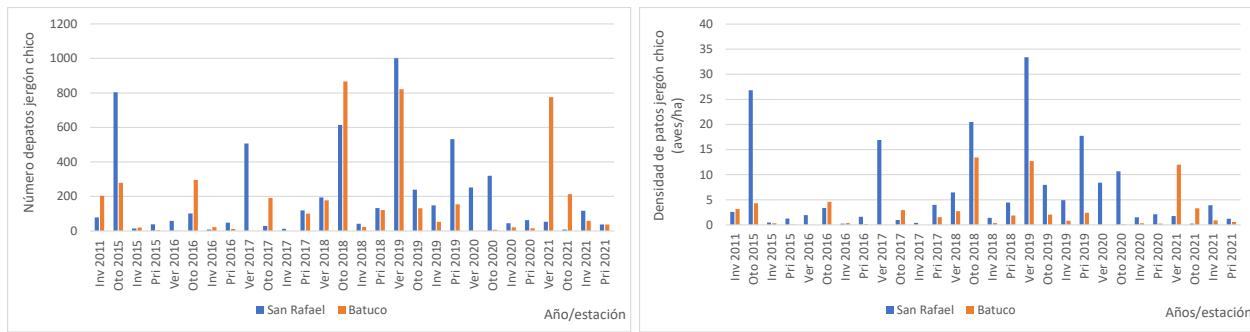
Las taguas fueron especies abundantes durante todo el monitoreo, tanto en el tranque San Rafael como en la laguna Batuco, aunque con números absolutos mucho mayores en Batuco ( $746 \pm 756$  taguas (prom.  $\pm$  D.E.)), que en San Rafael ( $289 \pm 279$  taguas (prom.  $\pm$  D.E.)), y con densidades algo mayores en Batuco ( $9,6 \pm 9,3$  en San Rafael y  $11,5 \pm 11,7$  en Batuco) (Fig. 30).

**Figura 30. Número de taguas y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**


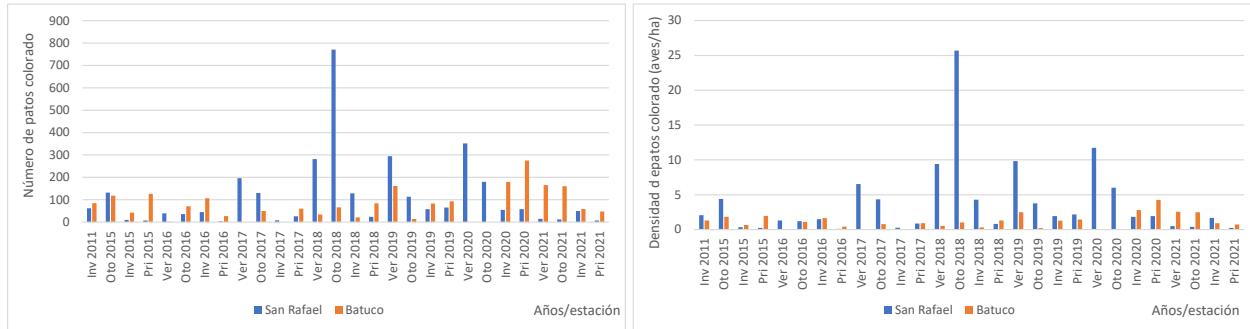
El pato rana destacó por ser una especie abundante en el tranque San Rafael ( $250 \pm 235$  patos promedio totales, densidad de  $8,3 \pm 7,8$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.)) y bastante escaso en la laguna Batuco ( $46 \pm 60$  patos promedio total, densidad  $0,7 \pm 0,9$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.)) (Fig. 31).

**Figura 31. Número de patos rana y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**


El pato jergón chico tuvo un patrón de abundancia parecido al del pato jergón grande, con presencia durante todas las campañas, aunque menos abundante en la laguna Batuco (Fig. 32).

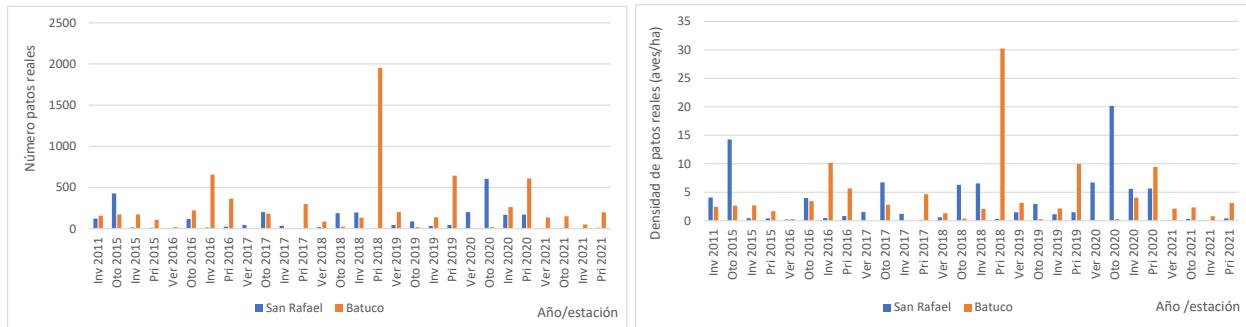
**Figura 32. Número de patos jergón chico y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**


El pato colorado fue una especie frecuente durante todo el monitoreo, tanto en el tranque San Rafael como en la laguna Batuco, sin embargo, su abundancia, y particularmente su densidad, fue menor en Batuco (Fig. 33).

**Figura 33. Número de patos colorados y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**


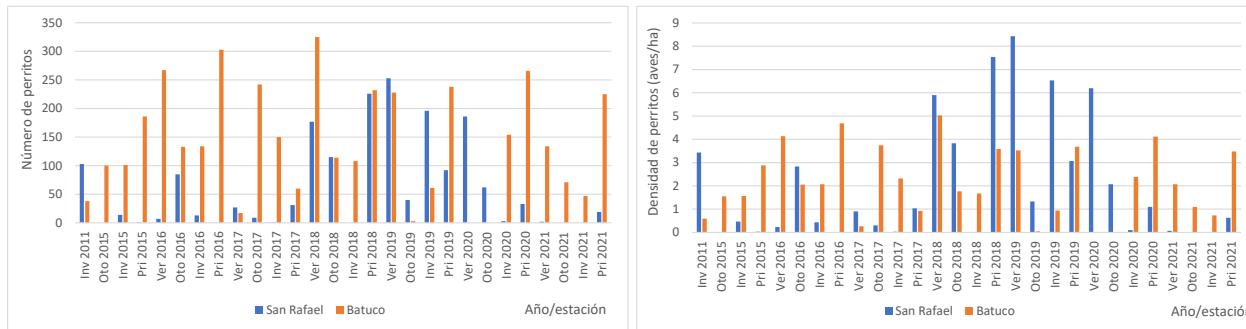
El pato real en cambio, a diferencia del pato colorado, en general fue menos abundante, aunque con mayores números y densidades en la laguna Batuco (Fig. 34).

**Figura 34. Número de patos reales y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**



El perrito destacó por su regularidad y número, tanto en el tranque San Rafael como en la laguna Batuco (Fig. 35).

**Figura 35. Número de perritos y su densidad en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco.**



## 4 Discusión y conclusiones

Según la RCA 135 del Proyecto "Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada" se ha comprometido la construcción de un "humedal artificial" para compensar la futura desecación del tranque San Rafael. El humedal artificial será del tipo "laguna somera", de 6,4 ha y profundidad de 0,4 a 1 m, con alta biomasa de macrófitas sumergidas y riberas de flora nativa de manera de tener un sistema de aguas claras rica en alimento para sustentar una mayor biodiversidad de aves, implicando un mejor hábitat y de mejor calidad que el tranque San Rafael.

La verificación del éxito de la medida está condicionada a que la densidad de avifauna y su riqueza sea similar o, como máximo, un 20% inferior a la histórica en el tranque San Rafael, calculada estacionalmente.

Dada la alta variabilidad intra e interanual en la densidad y riqueza de la avifauna es que como estimadores de comparación históricos debieran considerarse los promedios para cada parámetro.

En el tranque San Rafael la densidad total promedio histórica de aves registrada en verano, otoño, invierno y primavera fue de  $114,4 \pm 88,8$  aves/ha,  $123,8 \pm 88,6$  aves/ha,  $57,7 \pm 47,0$  aves/ha y  $77,4 \pm 56,3$  aves/ha (prom.  $\pm$  D.E.), respectivamente. Por otra parte, la riqueza histórica promedio registrada en el tranque San Rafael para el verano, otoño, invierno y primavera fue de  $22,1 \pm 5,7$  especies,  $20,9 \pm 5,8$  especies,  $19,4 \pm 3,1$  especies y  $16,7 \pm 2,6$  especies (prom.  $\pm$  D.E.), respectivamente.

La laguna Batuco fue monitoreada como sitio control para evaluar y dar contexto a la dinámica del ensamble de aves acuáticas del tranque San Rafael, sin embargo, el tranque San Rafael y la laguna Batuco, además de las diferencias en su origen -el tranque es artificial y la laguna es de origen natural-, tienen características físicas que los diferencian y que pueden estar influyendo en la composición, abundancia y dinámica de sus ensambles de aves acuáticas.

Entre las características que diferencian uno y otro cuerpo de agua se encuentra el que el tranque San Rafael es un cuerpo de agua más pequeño (30 ha), aunque mucho más estable y más profundo que la laguna Batuco (124 ha). De hecho, en la laguna Batuco, históricamente y de forma natural, se reducía considerablemente la superficie de su cuerpo de agua durante la estación cálida del año, incluso secándose casi por completo. La laguna Batuco posee una amplia extensión de vegetación ribereña de tipo palustre, de la que carece el tranque San Rafael, siendo este un hábitat muy atractivo como sitios de refugio y reproducción de varias especies de aves. Dado el carácter más somero de la laguna Batuco, esta tiende a aumentar considerablemente su temperatura en verano, lo que ha generado eventos de alta mortalidad de aves por botulismo, lo que no se da en el tranque San Rafael. Algunas de estas características podrían ser determinantes en el tipo y cantidad de oferta de alimento para las aves. Un ejemplo de ello es la observación de alta concentración de crustáceos del género *Daphnia* en el tranque San Rafael, lo que se constituye en una fuente de alimento relevante por ejemplo para aves zambullidoras como el blanquillo.

El promedio histórico del número total de aves observadas por campaña en el tranque San Rafael y en la laguna Batuco, fue parecido, aunque con una mayor dispersión en San Rafael. Sin embargo, la densidad promedio en el tranque San Rafael fue mucho mayor ( $93,1 \pm 74,0$  aves/ha en San Rafael versus  $44,3 \pm 22,3$  aves/ha en Batuco), diferencia que, salvo algunas excepciones, se mantuvo durante todo el monitoreo.

Otro aspecto que diferenció ambos cuerpos de agua fue la estacionalidad en el número y densidad de aves, con una mayor concentración de aves en el tranque San Rafael en la época cálida (verano y otoño), lo que coincide con el período post reproductivo, y con una mayor concentración en la laguna Batuco en la época fría (invierno y primavera), lo que coincide en gran parte con el período reproductivo. Esta situación puede ser el reflejo de la dinámica de fluctuación normal de los humedales de la zona central de Chile, muchos de los cuales, como la laguna Batuco, reducen la extensión de sus espejos de agua o en caso extremo se secan durante el verano-otoño. Ello lleva a las aves acuáticas a concentrarse durante la época

cálida del año en los humedales que conservan sus espejos de agua, como es el caso del tranque San Rafael. Cabe señalar que estas variaciones estacionales contrastantes y aparentemente complementarias entre la laguna Batuco y el tranque San Rafael, no necesariamente se asociarían solo a un flujo estacional de aves entre ambos cuerpos de agua, ya que, como se señaló anteriormente, la dinámica en la oferta de cuerpos de agua es un fenómeno de amplia escala geográfica, asociada a las precipitaciones, y las aves son capaces de desplazarse grandes distancias. Por ello, las dinámicas estacionales e interanuales de abundancias de aves en la laguna Batuco y el tranque San Rafael, pueden estar asociados, al menos en parte, a flujos desde y hacia fuera del sistema de humedales estudiado.

La idea de que pueden no estar estrechamente vinculados la laguna Batuco y el tranque San Rafael en términos de flujo de aves, se refuerza por las diferencias en la composición y abundancia de cada especie en uno y otro cuerpo de agua. Destacan los casos del blanquillo y el pato rana, especies buceadoras, cuya dieta está compuesta en parte importante por invertebrados, y que se registraron como abundantes durante gran parte del monitoreo en el tranque San Rafael y escasos en la laguna Batuco. Por otra parte, especies eminentemente vegetarianas, como las taguas y los patos reales, destacaron por su abundancia en la laguna Batuco, no así en el tranque San Rafael.

Otro aspecto observado que refleja una dinámica diferenciada entre la laguna Batuco y el tranque San Rafael, y que denota que estas dinámicas pueden estar respondiendo a fenómenos regionales de amplia escala espacial, fueron las abundancias de aves en uno y otro cuerpo de agua a partir de la campaña de verano de 2021. En efecto, a partir de dicha campaña, la abundancia promedio de aves en el tranque San Rafael se redujo en un 76%. Los resultados no permiten asociar la reducción en el tranque San Rafael a un eventual flujo de aves hacia la laguna Batuco, cuyo espejo se mantuvo estable durante dicho período. La abundancia de aves en la laguna Batuco se mantuvo muy estable durante este período, incluso experimentando una leve baja promedio de un 10% respecto de su abundancia histórica.

El carácter de humedal natural, mediterráneo y de aguas someras de la laguna Batuco, con importantes fluctuaciones estacionales en su espejo de agua, influye en la composición y abundancia de especies vegetales y de aves, principalmente vadeadoras, lo cual, unido a los aspectos señalados anteriormente, remarcan las diferencias entre ambos cuerpos de agua, y obligan a tener precaución al utilizar a la laguna Batuco como referencia o control respecto del tranque San Rafael.

En suma, y dados los resultados observados, la laguna Batuco y el tranque San Rafael conformarían un sistema de humedales, con marcadas diferencias entre uno y otro cuerpo de agua, lo cual contribuye significativamente a hacer de este un sistema heterogéneo y de alta riqueza de especies.

Cabe hacer notar que el aporte antropógeno de agua a la laguna Batuco y la consecuente estabilización de su cuerpo de agua, lo cual en principio podría considerarse como positivo, puede implicar un cambio en su dinámica de fluctuación natural y en las dinámicas ecológicas que en ella se han producido históricamente. Por ello, creemos que este aspecto debiera ser evaluado en mayor profundidad.

---

Por último, hay que señalar que el humedal artificial propuesto como medida de compensación, con aguas someras y con la vegetación acuática que se propone, podría llegar a tener una composición, riqueza y abundancia muy diferente a la del traque San Rafael, y si a ello se agrega la superficie considerablemente menor del humedal artificial, podría acentuar aún más las diferencias con el tranque San Rafael, comprometiendo la posibilidad de cumplir con los requerimientos establecidos de la RCA 135.

## 5 Referencias

- Fuentes, F. 2015. MONITOREO DE AVIFAUNA ACUÁTICA EN TRANQUE “SAN RAFAEL”, COMUNA DE LAMPA, REGIÓN METROPOLITANA. Primer Monitoreo, Enero 2015.
- Escobar, M. 2015a. INFORME CAMPAÑA N°1: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2015b. INFORME CAMPAÑA N°2: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2015c. INFORME CAMPAÑA N°3: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2016a. INFORME CAMPAÑA OTOÑO 2016: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2016b. INFORME CAMPAÑA INVIERNO 2016: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2016c. INFORME CAMPAÑA PRIMAVERA 2016: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2016d. INFORME CAMPAÑA N°4 Y CIERRE AÑO 1: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.

- 
- Escobar, M. 2017a. INFORME CAMPAÑA OTOÑO 2017: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2017b. INFORME CAMPAÑA INVIERNO 2017: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2017c. INFORME CAMPAÑA PRIMAVERA 2017: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2017d. INFORME CAMPAÑA N°8 Y CIERRE AÑO 2: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones.
- Escobar, M. 2018a. INFORME CAMPAÑA N°13 OTOÑO 2018: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2018b. INFORME CAMPAÑA N°14 INVIERNO 2018: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2018c. INFORME CAMPAÑA N°15 PRIMAVERA 2018: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2018d. INFORME CAMPAÑA N°12 Y CIERRE AÑO 3: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2019a. INFORME CAMPAÑA N°16 Y CIERRE AÑO 4: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2019b. INFORME CAMPAÑA N°17 OTOÑO 2019: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA"
- Escobar, M. 2019c. INFORME CAMPAÑA N°18 INVIERNO 2019: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA"

- 
- Escobar, M. 2019d. INFORME CAMPAÑA N°19 Y CIERRE AÑO 5: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2020a. INFORME CAMPAÑA N°20 VERANO 2020: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2020b. INFORME CAMPAÑA N°21 OTOÑO 2020: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sembcorp Aguas Chacabuco.
- Escobar, M. 2020c. INFORME CAMPAÑA N°22 INVIERNO 2020: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sacyr Concesiones Aguas.
- Escobar, M. 2021a. INFORME CAMPAÑA N°24 VERANO 2021: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sacyr Concesiones Aguas.
- Escobar, M. 2021b. INFORME CAMPAÑA N°25 OTOÑO 2021: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sacyr Concesiones Aguas.
- Escobar, M. 2021c. INFORME CAMPAÑA N°26 INVIERNO 2021: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sacyr Concesiones Aguas.
- Escobar, M. 2021d. INFORME CAMPAÑA N°27 Y CIERRE AÑO 7: MONITOREO AVIFAUNA PROYECTO "RECONVERSIÓN TECNOLÓGICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA". Manque Bioexploraciones y Sacyr Concesiones Aguas.
- Galdames, P. y E. Sandvig. 2022. Reporte censo de aves acuáticas laguna Batuco. 19 de marzo de 2022. ROC.
- Galdames, P., N. Contardo, y E. Sandvig. 2022. Reporte censo de aves acuáticas laguna Batuco. 21 de enero de 2022. ROC.

**CONSULTA DE PERTINENCIA DE INGRESO AL  
SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROYECTO  
MANEJO DE LODOS Y NUEVO PUNTO DE  
MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA  
PLANTA DE TRATAMIENTO  
DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA**

**DICIEMBRE 2021**

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE O RESPONSABLE QUE REALIZA LA CONSULTA.....	6
2.1. Identificación del proponente del proyecto o actividad.....	6
2.2. Datos de contacto necesarios: dirección, correo electrónico, teléfono .....	6
3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD.....	7
3.1. Proyecto o Actividad con RCA Favorable.....	7
3.2. Ubicación del Proyecto .....	8
3.2.1. Ubicación Político-Administrativa .....	8
3.2.2. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19 .....	8
3.3. Plano de Detalle del Proyecto.....	11
4. DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS AL PROYECTO O ACTIVIDAD EN EJECUCIÓN CON RCA FAVORABLE .....	14
4.1. Cancha de Secado de Lodos Temporal (Actual).....	14
4.2. Cancha de Secado de Lodos Definitiva .....	16
4.3. Patio de Maniobras.....	18
4.4. Extensión de Vialidad.....	19
4.5. Cambio Punto Monitoreo Agua Subterráneas.....	20
4.6. Cronograma de las Obras .....	21
4.7. Fase de Construcción .....	22
4.7.1. Recursos Considerados Para la Ejecución de las Obras.....	22
4.7.2. Servicios Higiénicos .....	23
4.7.3. Movimiento de Tierra.....	24
4.7.4. Rutas del Proyecto.....	24
4.7.5. Generación de Residuos No Peligrosos .....	24
4.7.6. Generación de Residuos Peligrosos.....	26
4.7.7. Emisiones Odorantes.....	26
4.7.8. Emisiones a la Atmósfera .....	27
4.7.9. Emisiones de Ruido .....	28
4.8. Fase de Operación .....	30
4.8.1. Recursos Considerados Para la Operación de la Planta .....	30
4.8.2. Rutas del Proyecto.....	31
4.8.3. Generación de Residuos No Peligrosos .....	32
4.8.4. Generación de Residuos Peligrosos.....	32
4.8.5. Emisiones Odorantes.....	33
4.8.6. Emisiones a la Atmósfera .....	35
4.8.7. Emisiones de Ruido .....	36
5. MODIFICACIONES A PROYECTO APROBADO AMBIENTALMENTE.....	39

6. TIPOLOGÍA DEL PROYECTO .....	42
7. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS .....	43
7.1. Emisión Olores .....	43
7.2. Emisión Material Particulado y Gases.....	43
7.3. Emisión Ruido .....	43
7.4. Extensión, Magnitud, Duración de los Impactos Ambientales del Proyecto o Actividad .....	44
7.5. Modificación Medidas de Mitigación .....	46
8. CRITERIOS PARA DECIDIR SOBRE LA PERTINENCIA DE SOMETER AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LA INTRODUCCIÓN DE CAMBIOS A UN PROYECTO O ACTIVIDAD.....	48
9. CONCLUSIÓN.....	50
ANEXOS .....	51
Anexo 1 Antecedentes Legales .....	51
Anexo 2 Resoluciones Exentas SEIA-SEA.....	51
Anexo 3 Resolución Exenta SMA.....	51
Anexo 4 Plano Layout del Proyecto .....	51
Anexo 5 Informe Emisiones Odorantes .....	51
Anexo 6 Informe Estimación de Emisiones .....	51
Anexo 7 Informe de Ruido .....	51
Anexo 7.1 Informe de Ruido Fase de Operación.....	51
Anexo 7.2 Simulación de Ruido Fase de Construcción.....	51
Anexo 8 Informe Nuevo Punto de Monitoreo Agua Subterráneas .....	51

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Localización de la PTAS La Cadellada Proyección UTM Datum WGS84, Huso 19 .....	8
Tabla 2: Cancha Adicional de Secado de Lodo .....	14
Tabla 3: Producción de Lodo Deshidratado en base seca (Actual – Año 2021) .....	19
Tabla 4: Cambio Propuesto Punto de Monitoreo Aguas Subterráneas .....	20
Tabla 5: Mano de Obra Fase de Construcción.....	22
Tabla 6: Materiales Requeridos para la Construcción de las Obras .....	22
Tabla 7: Maquinaria, Equipos y Vehículos Estimados Durante la Fase de Construcción .....	22
Tabla 8: Provisión de Suministros Básicos para la Fase de Construcción.....	23
Tabla 9: Sustancias Peligrosas en Fase de Construcción .....	23
Tabla 10: Movimiento de Tierra .....	24
Tabla 11: Residuos No Peligrosos en Fase de Construcción.....	24
Tabla 12: Residuos Peligrosos en Fase de Construcción .....	26
Tabla 13: Resumen de Emisiones Actividades de Construcción.....	27
Tabla 14: Resumen de Emisiones Actividades de Operación en la Fase de Construcción .....	27

Tabla 15: Total Emisiones Fase de Construcción.....	27
Tabla 16: Cumplimiento PPDA D.S. 31/2016 Fase de Construcción.....	28
Tabla 17: Niveles de Ruido Obtenidos .....	29
Tabla 18: Resultados evaluación horario diurno.....	29
Tabla 19: Mano de Obra Fase de Operación.....	30
Tabla 20: Sustancias Requeridos en el Proceso de Tratamiento de Aguas Servidas.....	30
Tabla 21: Maquinaria, Equipos y Vehículos Estimados Durante la Fase de Operación.....	30
Tabla 22: Provisión de Suministros Básicos para la Fase de Operación .....	31
Tabla 23: Sustancias Peligrosas en Fase de Operación .....	31
Tabla 24: Residuos No Peligrosos en Fase de Operación .....	32
Tabla 25: Residuos Peligrosos en Fase de Operación.....	32
Tabla 26: Concentración Máxima en Receptores.....	34
Tabla 27: Resumen de Emisiones Actividades de Operación .....	35
Tabla 28: Cumplimiento PPDA D.S. 31/2016 Fase de Operación .....	35
Tabla 29: Como situación inicial se simula la situación medida, con la bomba de calor funcionado.....	36
Tabla 30: Medida de control de ruido para la sala de sopladores .....	37
Tabla 31: Medida de control de ruido para dar cumplimiento a R3 .....	37
Tabla 32: Evaluación receptores con control de ruido en horario nocturno .....	38
Tabla 33: Modificaciones al Proyecto Original Propuestas en Consulta de Pertinencia .....	39
Tabla 34: Impactos ambientales identificados para el Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada .....	44
Tabla 35: Medidas de Mitigación identificadas para el Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada .....	46

## ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Localización Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada .....	9
Figura 2: Emplazamiento PTAS La Cadellada .....	10
Figura 3: Layout del Proyecto.....	12
Figura 4: Puntos de Monitoreo de Aguas Subterráneas .....	13
Figura 5: Capas Consideradas en la Construcción de la Cancha de Secado .....	14
Figura 6: Descarga de Aguas de Patio de Maniobras y Cancha de Secado de Lodos a PEAS N°2.....	17
Figura 7: Patio de Maniobras Proyectado .....	18
Figura 8: Cronograma del Proyecto .....	21
Figura 9: Fuentes y Receptores .....	28
Figura 10: Ubicación Actual Cancha de Secado de Lodos .....	33
Figura 11: Ubicación Geográfica de los Puntos de Receptores de Interés.....	34
Figura 12: Emplazamientos de los Receptores Sensibles al Proyecto .....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

Mediante la presente, y en el ejercicio de las funciones que le corresponden con relación al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”), regulado por la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, se procede a realizar la Consulta de Pertinencia (CP) del proyecto “*Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*”, que introduce cambios al proyecto “*Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*”, el que fue calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N° 135 del 23 de marzo de 2012, de la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana de Santiago (“RCA 135/2012”). Se adjunta Resolución Exenta en Anexo 2 *Resoluciones Exentas SEIA-SEA* de la presente Consulta de Pertinencia.

El proyecto “*Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*”, se somete a Consulta de Pertinencia en cumplimiento de la Resolución Exenta N° 9/ ROL D-169-2020 de la Superintendencia del Medio Ambiente, de fecha 29 de septiembre de 2011, que *Aprueba Programa de Cumplimiento y Suspende Procedimiento Administrativo Sancionatorio ROL D-169-2020.*, la que se acompaña en el Anexo 3 *Resolución Exenta SMA*, dando cuenta de los hechos 2 y 3 identificados en el Plan de Cumplimiento.

El Proyecto se ubica en la Región Metropolitana, provincia de Chacabuco, comuna de Lampa, específicamente se ubica al noroeste de Santiago, a unos 17 kilómetros al Oeste de la comuna de Colina, y a unos 4 kilómetros al noreste de la localidad de Batuco. El proyecto original consiste en la reconversión del sistema de tratamiento de aguas servidas a un sistema de lodos activados en versión “*aireación extendida*”, con alimentación continua y tratamiento de lodos, que permite la remoción de la demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno, fósforo, coliformes fecales y sólidos suspendidos de las aguas servidas que ingresen a la planta. Esta reconversión tecnológica permitió que las descargas de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) La Cadellada, efectuadas en un cauce natural que es afluente del Humedal de Batuco, cumplan satisfactoriamente con los límites establecidos en el Decreto Supremo N° 90 de 2000 del Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia.

Cabe señalar que este proyecto cuenta con cuatro Consultas de Pertinencias previas, cuyas Resoluciones Exentas emitidas por el Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, señalan que las modificaciones indicadas en dichas consultas no han requerido someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en consideración que no corresponden a modificaciones de proyecto en los términos definidos en el artículo 2 letra g) del Reglamento del SEIA.

- **Resolución N° 495**, de fecha 01 de marzo de 2013, que modifica el Reactor de Lodos Activados del proyecto original, consistente en el reemplazo del estanque selector, los 4 reactores biológicos, y los 4 sedimentadores asociados, por 4 reactores biológico del tipo SBR, los que reúnen en un único proceso el reactor biológico y el sedimentador de lodos que clarifica el agua servida tratada.
- **Resolución N° 413**, de fecha 29 de agosto de 2014. “*Optimización diseño Wetland, Laguna de Emergencia y Sistema de desinfección Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada. Complemento Abatimiento de Olores*”. Los cambios de esta consulta de pertinencia complementan los de la Resolución Exenta N°260 del 25 de marzo de 2013 del Comité de Ministros del Servicio de Evaluación Ambiental, e incorporan mejoras a otros procesos, lo que permite contar con medidas más eficientes para controlar de olores generados por la Planta, y con un proceso más eficiente de tratamiento.

- **Resolución N° 374**, de fecha 26 de julio de 2016. *"Sistema de dosificación de uso eventual de Metanol Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada"*, consiste en los siguientes en cambios: - Construcción e implementación de un sistema de dosificación de uso eventual de metanol - El sistema mencionado incluye estanque de almacenamiento de metanol, 3 bombas de dosificación (2 operativas + 1 stand by) y 1 bomba de trasvase. Además, se incluye una línea de medición de demanda química de oxígeno (DQO) y controlada por el operador de la PTAS.
- **Resolución N° 605**, de fecha 14 de noviembre de 2018. *"Optimización diseño Wetland, laguna de emergencia y sistema de desinfección PTAS La Cadellada"*. Que consistió en mejoras al sistema de desinfección, aumento del volumen del sistema by pass, mejora en el diseño del Wetland (humedal artificial).

#### Modificaciones al Proyecto

El proyecto Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea de la presente Consulta de Pertinencia consiste en la construcción de una cancha de secado de lodos al aire libre con las características y operación descritas en el presente documento. Además, se somete a consulta el reemplazo de un punto de monitoreo de Agua Subterráneas.

Se ha elaborado como medida requerida para el manejo de lodos la construcción de una cancha de secado de lodos al aire libre de un área de 5.000 m<sup>2</sup>, la que reemplazará a la cancha de secado de lodos generados en la PTAS La Cadellada de 3.458 m<sup>2</sup> actualmente en uso y la cual tiene carácter provvisorio, ambas en el marco del cumplimiento del Decreto Supremo N° 4 *"Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas"* del Ministerio Secretaría General de Gobierno, publicado en el diario oficial el 28 de Octubre de 2009, en adelante D.S. N° 4. Lo anterior guarda relación con el considerando 3.3.2 *Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, i) Cancha de secado de lodos y considerando 3.5 Descripción de la fase de operación, b) Tratamiento de lodos, iii. Secado de lodos*, ambos de la RCA 135/2012.

Cabe señalar además, que se considera el cambio de un punto de monitoreo de Agua Subterráneas que se debía realizar en el pozo de propiedad del Sr. Francisco León, debido a la oposición existente por el titular del predio donde se localiza el pozo, compromiso establecido en el considerando 10. Que, el titular del proyecto deberá implementar el siguiente Plan de Seguimiento Ambiental. Fase de operación, en el que se señala en su parte final que *"Asimismo, el titular deberá realizar un monitoreo bianual de los dos pozos más cercanos al proyecto: noria Sr. Felipe González (E 333909 N 6323832) y pozo Sr. Francisco León (E 333741 N 6324252), datum WGS84, Huso 19. Con el objeto de comprobar que no habrá contaminación de las Agua Subterráneas por efecto del proyecto."*, de la RCA 135/2012.

Conforme se indicará en esta presentación, se solicita confirmar que el proyecto Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea descrita no constituye ninguna de las hipótesis o criterios para catalogarla como "cambios de consideración", por lo que no corresponde a una modificación de Proyecto en los términos definidos en el artículo 2 letra g) del D.S. 40/2012 Reglamento del SEIA, no estando obligada a ingresar al SEIA.

El presente documento de consulta de pertinencia se elaboró siguiendo los contenidos exigidos en el Ord. No 131456 de fecha 12 de septiembre del 2013 de la Dirección Ejecutiva de la Comisión del Servicio de Evaluación Ambiental *"Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental"* y su Anexo I *"Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la introducción de cambios a un proyecto o actividad"*.

## 2. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE O RESPONSABLE QUE REALIZA LA CONSULTA

### 2.1. Identificación del proponente del proyecto o actividad

#### Datos del Titular

Titular : Sacyr Agua Chacabuco S.A.  
RUT : 86.915.400-8  
Giro Comercial : Captación, Depuración y Distribución de Agua.  
Dirección : Joaquín Montero 3000, Vitacura  
Teléfono : 56-2-28710100  
Fax : 56-2-28730150

#### Representante Legal:

Nombre : Luis Felipe García Morales  
RUT : 14.706.516-7  
Dirección : Joaquín Montero 3000, Vitacura  
Ciudad : Santiago  
Teléfono : 56-2-24864000  
e-mail : [lmorales@sacyr.com](mailto:lmorales@sacyr.com)

### 2.2. Datos de contacto necesarios: dirección, correo electrónico, teléfono

Nombre : Karen Valenzuela Figueroa  
Dirección : Joaquín Montero 3000, Vitacura  
Correo electrónico : [kvvalenzuela@sacyr.com](mailto:kvvalenzuela@sacyr.com)  
Teléfono : 56-2-84864000  
Nombre : Jorge González Ramírez  
Dirección : Apoquindo 6410, oficina 605, Las Condes  
Correo electrónico : [jgonzalez@fsc-spa.com](mailto:jgonzalez@fsc-spa.com)  
Teléfono : 56-9-82497170

En Anexo 1 *Antecedentes Legales*, se acompañan los documentos legales del titular y representante legal de Sacyr Agua Chacabuco S.A. El titular se encuentra en proceso de actualización del representante legal, cambio que se encuentra en trámite ante el SEA, lo que se acredita con los documentos que se acompañan, código de trámite RM/J 202113103417.

En Anexo 2 *Resoluciones Exentas SEIA-SEA*, se acompaña la Resolución Exenta N°202013101377 “Cambio Razón Social y Representante Legal” en la que consta que la titularidad del proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada corresponde a Sacyr Agua Chacabuco S.A.

### **3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD**

Para la presente consulta, se ha tenido en consideración el literal g) del Artículo 2 y lo dispuesto en el artículo N°26 ambos del D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente y los antecedentes requeridos en el ORD. N°131.456 de la Dirección Ejecutiva del SEA, del 12 de septiembre de 2013 que “*Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al SEIA*”.

#### **3.1. Proyecto o Actividad con RCA Favorable**

El proyecto cuya consulta de pertinencia de ingreso al SEIA se realiza en esta presentación, pertenece al rubro sanitario y es de propiedad de Sacyr Agua Chacabuco S.A.

El Titular sometió al SEIA, con fecha 17 de noviembre de 2010, el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “*Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*”, el que fue aprobado mediante RCA N°135 de fecha 23 de marzo de 2012, de la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana de Santiago.

El proyecto original consiste en la construcción de un nuevo sistema de tratamiento de aguas servidas de La Cadellada, por un nuevo sistema de Lodos Activados en versión “Aireación Extendida” con alimentación continua y tratamiento de lodos, que permita la remoción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), Nitrógeno (NKT), Fósforo (P), Coliformes fecales y Sólidos suspendidos (SST) de las aguas servidas que ingresen a la planta y por consiguiente, lo que permite cumplir con los límites establecidos en la Tabla N° 3 del D.S. N° 90/2000 de MINSEGPRES en su punto de descarga, la cual se realizará a un cauce natural, afluente directo del Humedal de Batuco.

El proyecto se ejecutó en 3 etapas, creciendo progresivamente en función del aumento del caudal y carga del afluente a la planta. La primera etapa constará de tres líneas de tratamiento, compuestas cada una por un reactor biológico y un sedimentador asociado, además de las instalaciones comunes a las tres líneas que son: El sistema de elevación inicial, el sistema de pretratamiento, el estanque selector, el sistema de desinfección, la cámara de contacto, el espesador de lodos y la cancha de secado de lodos. La segunda etapa consiste en el secado de lagunas 2 y 3, construcción de Wetland, secado de tranque artificial San Rafael; y la tercera etapa consiste en la construcción de la cuarta línea de tratamiento, más un espesador de lodos adicional y la ampliación de la cámara de contacto. La planta se complementa con los edificios de administración y las edificaciones para el alojamiento de equipos.

Las principales obras comprendidas en el Proyecto son:

- a) Cancha de secado de lodos.
- b) Tratamiento de lodos
  - Mejora al canal afluente de la PTAS.
  - Planta Elevadora de Aguas Servidas crudas (PEAS).
  - Estanque selector.
  - Reactor biológico.
  - Sedimentador secundario.
  - Sistema de desinfección.
  - Sistema de espesamiento y deshidratación de lodos.
  - Emisario y obra de descarga.
  - Sistema de evacuación de aguas de emergencia.

Los cambios propuestos en la presente consulta de pertinencia, y que se describen más adelante, corresponden a:

- c) Cancha de secado de lodos temporal
- d) Cancha de secado de lodos definitiva
- e) Manejo de Lodos
- f) Cambio Punto de Monitoreo de Agua Subterránea

### 3.2. Ubicación del Proyecto

#### 3.2.1. Ubicación Político-Administrativa

El Proyecto se localiza al noroeste de Santiago, a unos 17 kilómetros al Oeste de la comuna de Colina, y a unos 4 kilómetros al noreste de la localidad de Batuco.

Comuna : Lampa.

Provincia : Chacabuco.

Región : Región Metropolitana.

#### 3.2.2. Coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas del sector planta de la PTAS La Cadellada, las que corresponden a las aprobadas en la RCA 135/2012.

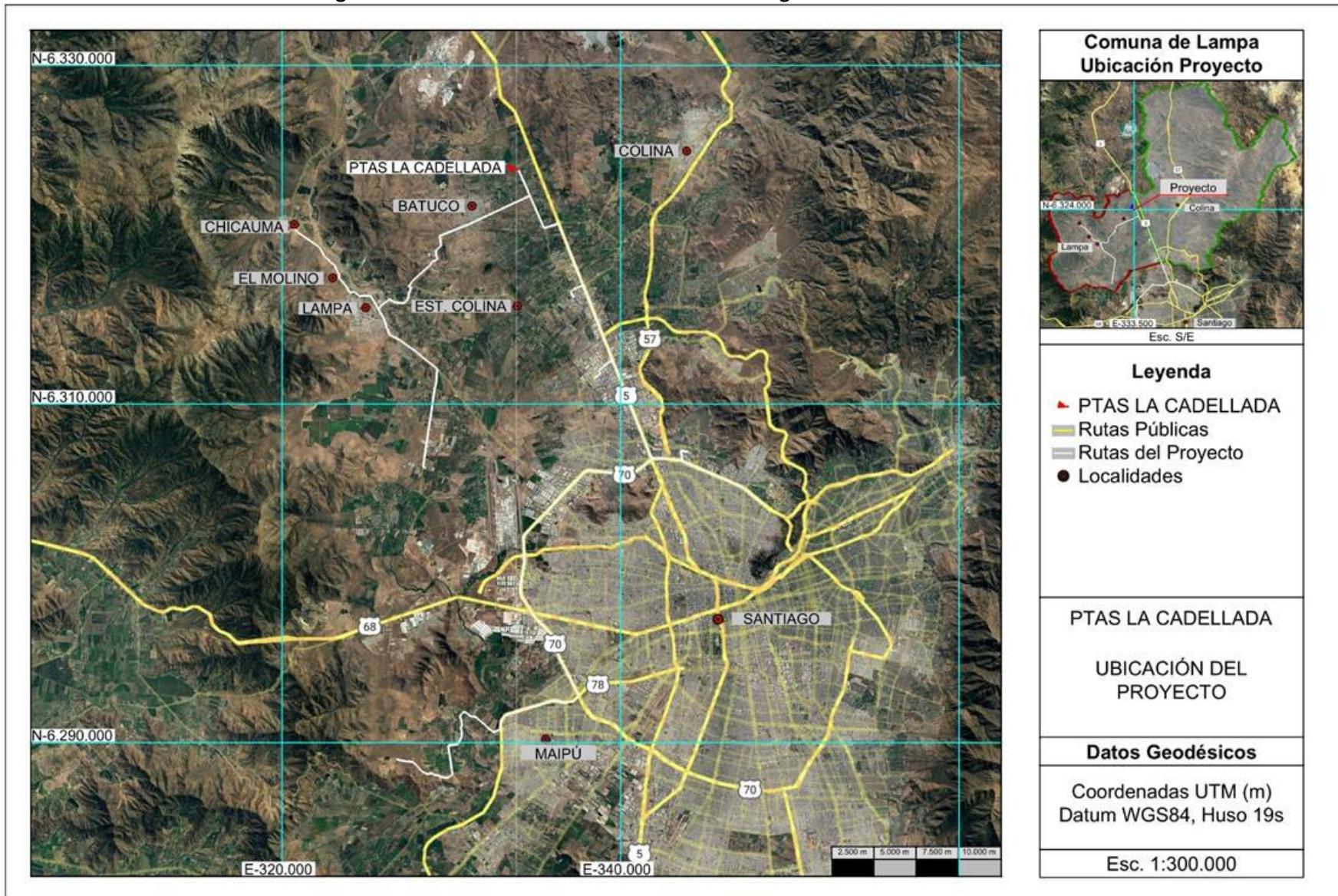
Tabla 1: Localización de la PTAS La Cadellada Proyección UTM Datum WGS84, Huso 19

Vértice	Coordenadas UTM WGS84, Huso 19	
	Este (m)	Norte (m)
A	333.422,40	6.324.103,40
B	333.671,50	6.323.957,60
C	333.639,30	6.323.879,40
D	333.943,80	6.323.857,40
E	333.951,60	6.323.860,60
F	333.955,60	6.323.853,30
G	333.963,10	6.323.836,60
H	333.345,20	6.323.795,30
I	333.345,20	6.323.888,40
Superficie (ha)	8,1	

Fuente: Adenda 2 Anexo 1 Plano Planta General. EIA Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada

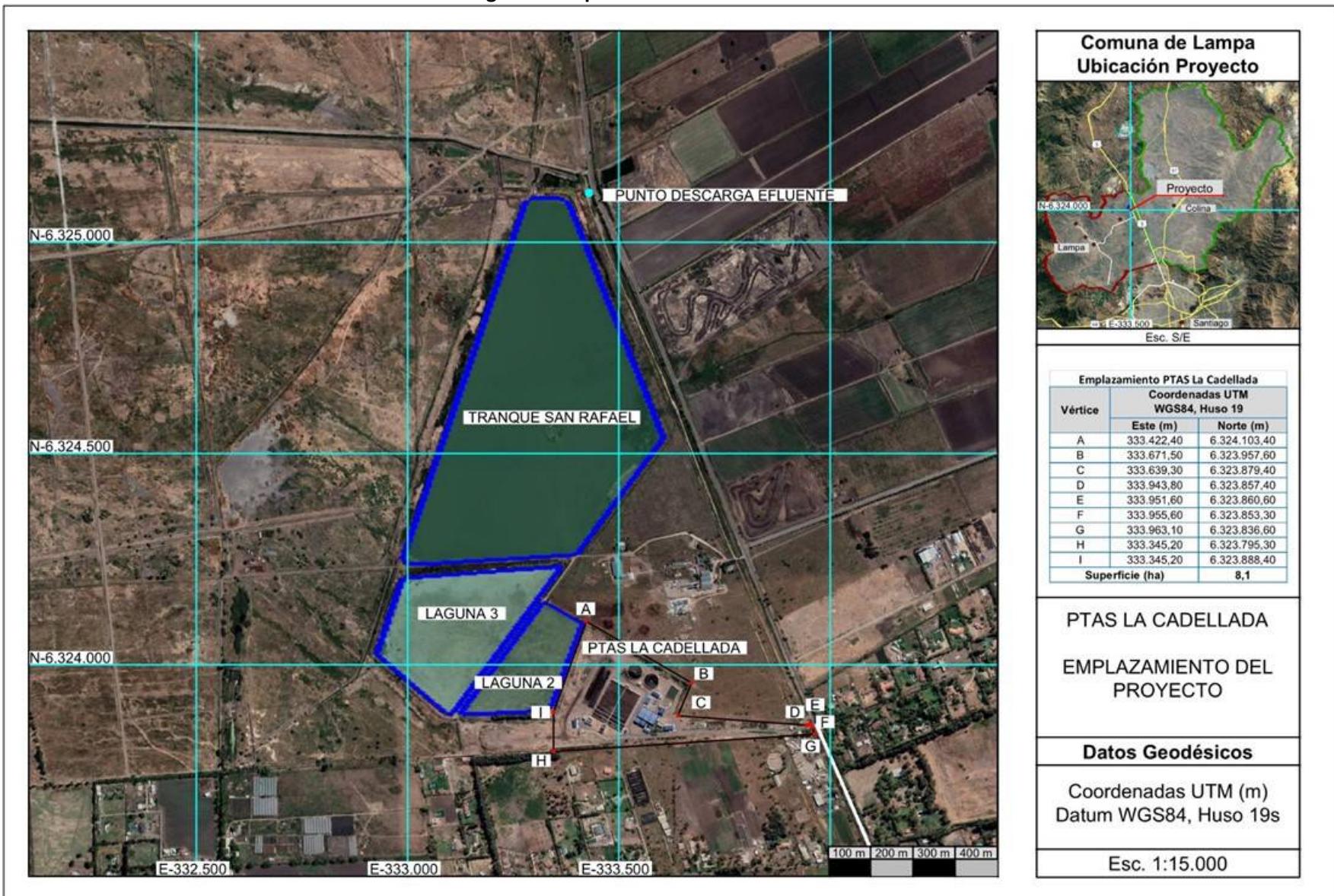
La localización del Proyecto se muestra en la Figura 1, y su emplazamiento en la Figura 2.

**Figura 1: Localización Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada**



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Emplazamiento PTAS La Cadellada



Fuente: Elaboración propia

### **3.3. Plano de Detalle del Proyecto**

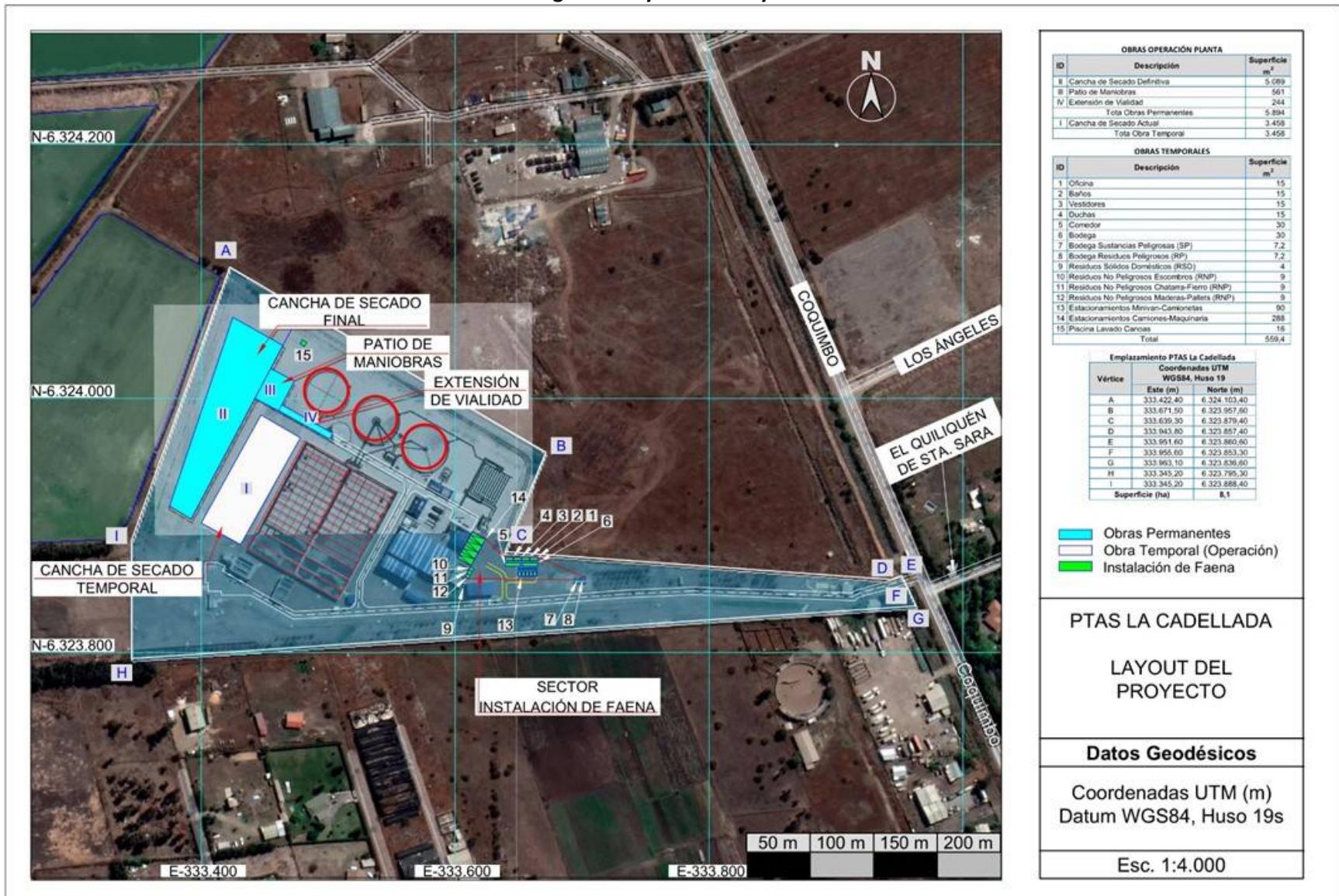
La superficie del predio de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de La Cadellada no se alterará respecto de lo ya aprobado en la RCA 135/2012, correspondiente a 8,1 há.

Además de la información entregada en la Figura 3, en *Anexo 4 Plano Layout del Proyecto*, de esta Consulta de Pertinencia, se acompaña plano del layout del proyecto (4. Layout Planta Consulta de Pertinencia.pdf) con las coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19s de las obras permanentes y temporales, y que presenta la situación de las obras existentes y proyectadas, como la cancha de secado, patio de maniobra y extensión vial, incluida la cancha de secado de carácter temporal. En el mismo anexo se acompaña plano “*Planta General*” (1. Adenda 2 Anexo 1 Plano Planta General RCA 135-2012.pdf), del proyecto aprobado por la RCA 135/2012. También se acompaña plano “*Arreglo General de Unidades Alternativa 1*” (2. Layout CP2 RE 413-2014.pdf) correspondiente al layout de la Planta y “*Plano Área de Influencia Línea de Base*” (3 Influencia Linea Base CP2 RE 413-2014.pdf), presentados en la Consulta de Pertinencia “*Optimización Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*”, que fuera resuelta por RE 413/2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana de Santiago (SEA), en la cual se señaló que los cambios sometidos a consulta no requerían ingresar obligatoriamente al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En la Figura 4 se presentan los puntos de monitoreo de aguas subterráneas, indicando el punto a ser reemplazado y el punto que lo reemplaza.

Cabe hacer notar que el desarrollo de la ingeniería considera los factores hidrológicos en el diseño de las obras que se detallan más adelante.

**Figura 3: Layout del Proyecto**



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Puntos de Monitoreo de Aguas Subterráneas



Fuente: Elaboración propia

#### 4. DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS AL PROYECTO O ACTIVIDAD EN EJECUCIÓN CON RCA FAVORABLE

Al tratarse de un proyecto o actividad que introduce cambios a otro proyecto o actividad que cuente con RCA, corresponde dar cumplimiento a los requerimientos del Punto 2 contenidos en el ORD. Nº131.456.

El presente proyecto, que se somete a pronunciamiento del Servicio de Evaluación ambiental de la Región Metropolitana mediante esta Consulta de Pertinencia, corresponde al proyecto “*Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*”, viene en introducir algunos cambios al proyecto original “*Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas la Cadellada*”, que fue sometido a evaluación ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental y calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N°135, del 23 de marzo de 2012, de la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana de Santiago (“RCA 135/12”).

##### 4.1. Cancha de Secado de Lodos Temporal (Actual)

Conforme a lo establecido en el artículo 8 del D.S N°4 se lleva a cabo un proceso de secado al aire de los lodos generados en la PTAS como parte del proceso de higienización, obteniendo lodos Clase B. Para ello, se cuenta con una cancha de secado con las características y operación definidas a continuación.

**Tabla 2: Cancha Adicional de Secado de Lodo**

Tipo	Característica
Área de la cancha	3.458 m <sup>2</sup>
Nº de canchas	1
Tiempo de residencia del lodo en cancha	25 días

*Fuente: Elaboración propia*

Respecto a sus características constructivas, esta cancha cuenta con las siguientes capas (desde la más superficial a la más profunda) descritas en la Figura 5:

**Figura 5: Capas Consideradas en la Construcción de la Cancha de Secado**

Primera capa: 30 cm. de estabilizado compactado.
Segunda capa: 10 cm. de arena compactada.
Tercera capa: membrana de HDPE de 2 mm con tubo colector.
Cuarta capa: geomembrana para contención de escorrimiento.
Quinta capa: 5 cm de arena compactada.

*Fuente: Elaboración propia*

Cabe mencionar que la tubería considerada en la tercera capa tiene como objetivo conducir el escurrimiento ante eventos de agua lluvia, ya que conforme las características de los lodos no se prevé la generación de lixiviados provenientes del proceso de secado en cancha.

La cancha de secado se ubica al costado poniente del Reactor N°2 de la PTAS La Cadellada, conforme al croquis de ubicación que se muestra a continuación, en la ubicación que originalmente se consideraba una cancha de 1.125 m<sup>2</sup>, según fue considerado en la Consulta de Pertinencia “Optimización Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada”, que fuera resuelta por RE 413/2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana de Santiago.

El proyecto original considera que la zona de acopio será techada, y contará con un sistema de recolección perimetral, para evitar que se humedezca el lodo por aguas lluvia, derrames o aguas de lavado según se muestra en la figura 1-14 del EIA. La canaleta perimetral conduce las aguas recolectadas al sistema de drenaje interno de la planta que regresa las aguas al inicio del tratamiento.

En la misma consulta se señaló que se mantendría una superficie adicional como cancha de secado de lodos auxiliar de alrededor de 5.000 m<sup>2</sup>, manteniendo lo estipulado en la RCA 135/2012.

Según se estableció en el Plan de Cumplimiento (PdC), esta estaría en operación durante un periodo de 21 meses desde la fecha de aprobación del PdC, y su implementación considera:

- Se llevará a cabo el secado mediante el uso de maquinaria especializada (volteadora de lodos) en la cancha implementada como parte del plan piloto de manejo de lodos (existente actualmente y asociada a la formulación de cargos).
- Se ejecutará el control de vectores asociados a la cancha de secado provisional.
- Se llevará a cabo el siguiente programa de muestreo de los lodos:

PARÁMETRO	LÍMITE	FRECUENCIA
Humedad	70% máximo	Lote
Reducción de sólidos volátiles	38% mínimo	Trimestral
Coliformes fecales	<20000 NMP/gr sólidos totales en base materia seca	Trimestral
TCLP	D.S 148/2003 de MINSAL	Anual
pH	Que justifique lodo no encalado	Lote
Edad del lodo (días)	Edad de diseño (=> 25 días)	Mensual

- Se llevará a cabo un control in situ que permitirá diferenciar los lotes de trabajo, mediante una planilla de registro que identificará los lotes trabajados y sus fechas de disposición en la cancha, a fin de verificar el tiempo de residencia indicado.
- Se mantendrán registros operacionales, los cuales serán completados por el operador de turno a cargo del manejo de lodos y verificados por el Encargado de laboratorio de la Planta.
- La disposición final de los lodos se realizará en relleno sanitario autorizado.

Este manejo será aplicado hasta la construcción y habilitación de la cancha de secado de lodos definitiva, la que se describe a continuación.

#### 4.2. Cancha de Secado de Lodos Definitiva

La cancha de secado de lodos definitiva que se pretende construir tiene como objetivo disponer de un área suficiente para el secado de los lodos con el objetivo de cumplir con el Decreto Supremo N°4 *"Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas"* del Ministerio Secretaría General de Gobierno, publicado en el diario oficial el 28 de Octubre de 2009, en adelante D.S. N° 4, lo que no es factible de alcanzar en la actual cancha de secado en operación. Esta cancha correspondería a la cancha que originalmente se consideraba como cancha de secado de lodos auxiliar.

La solución propuesta contempla una losa de hormigón de 20 cm de espesor apoyada sobre un mejoramiento de suelos de espesor variable de 1,03 m en los bordes a 0,80 m en el centro.

Dado el tamaño de la losa se contempla además la incorporación de una enfriera dura de acuerdo a norma.

Para el escurrimiento de las aguas se adopta una pendiente transversal de 1%, orientada hacia el centro de la cancha, de forma tal de generar una limahoya en toda la longitud de la losa y que permita conducir las aguas hacia el extremo sur de la misma.

En este punto las aguas serán descargadas a un sumidero tipo SERVIU con cámara desde la cual nacerá una tubería que conducirá las aguas hacia el colector de descarga de las aguas del humedal (Wetland), y que transporta las aguas hacia la PEAS N°2, como se muestra en la Figura 6 siguiente.

La tubería de descarga de aguas desde el Wetland se materializa en HDPE PE100 PN6 de 355 mm de diámetro con una longitud total desde la Laguna N°3 de 815,20 m, pendiente de 0,5% y 11 cámaras. De ellas, las 3 primeras corresponden a las cámaras de salida de las aguas del Wetland, de diseño especial, que se ubican en el pretil norte. Los 8 restantes serán cámaras de inspección tipo alcantarillado con tapa tipo calzada. Con esta configuración la capacidad de porteo de la tubería a 0,7·D (D: diámetro de la tubería) será de 105,90 l/s con una velocidad de escurrimiento de 1,66 m/s.

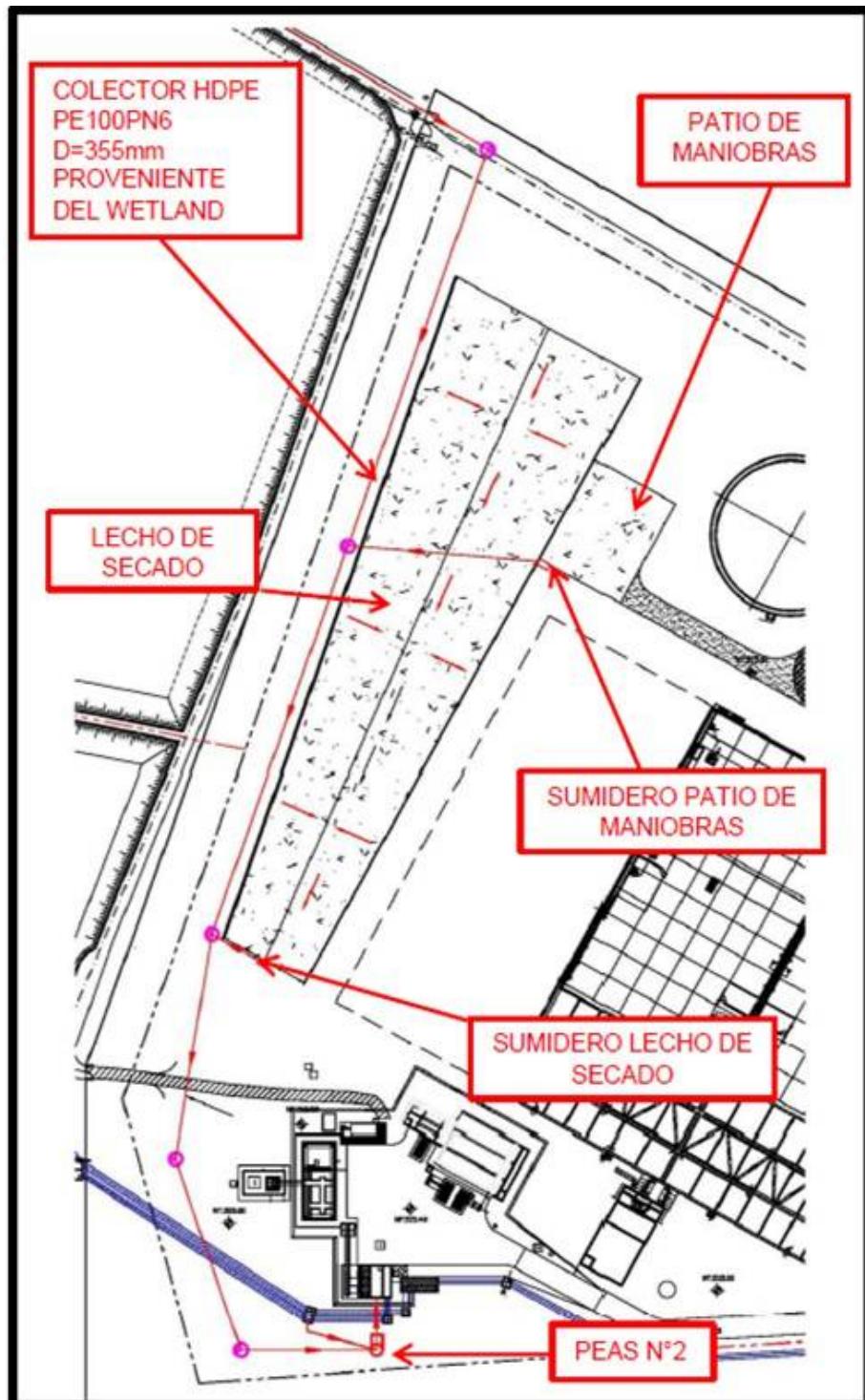
La implementación de esta cancha según se estableció en el PdC considera:

Una vez construida la cancha de secado de lodos definitiva, y durante la vigencia del Programa de Cumplimiento, se operará esta instalación, considerando:

- Tiempo de residencia de lodos en cancha 25 días, con posibilidad de extender el proceso por un periodo de 3 a 6 meses como máximo.
- Muestreos en conformidad a lo indicado en el D.S N° 4.
- Generación de lodos Clase B.
- Disposición final en relleno sanitario autorizado y/o disposición en suelo, cumpliendo lo indicado en el D.S 04/09.

Se hace presente que esta acción se mantendrá durante toda la vigencia del Programa de Cumplimiento.

Figura 6: Descarga de Aguas de Patio de Maniobras y Cancha de Secado de Lodos a PEAS N°2



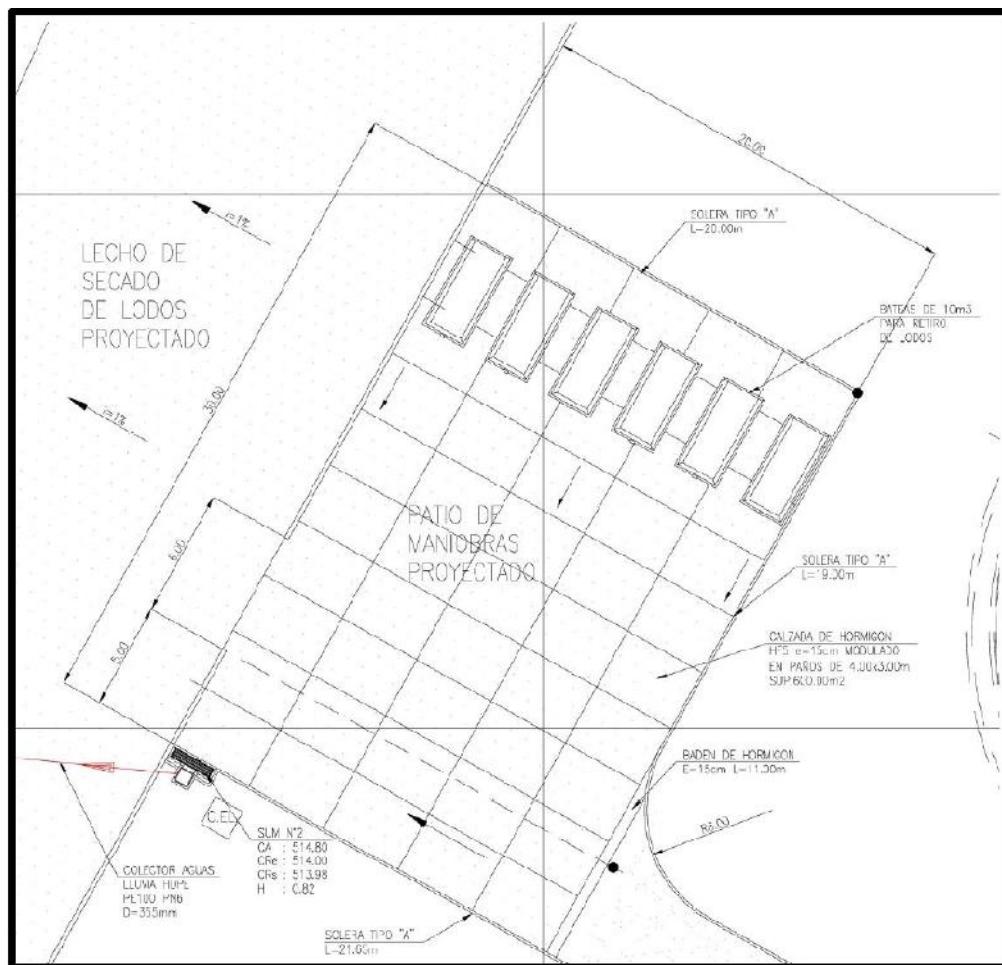
Fuente: Ingeniería del proyecto

#### 4.3. Patio de Maniobras

A solicitud de Sacyr Agua Chacabuco, se incorpora en el diseño un patio de maniobras y lavado de ruedas de vehículo con una superficie de 600 m<sup>2</sup> (20 m x 30 m). El patio propuesto será colindante con el lecho de secado y contempla un sector de lavado de ruedas de los camiones, espacio para maniobrar durante el proceso de carga del lodo en los camiones y un sector para la instalación de 6 contenedores para lodos de 10 m<sup>3</sup> de capacidad cada uno.

Este contará con un sumidero tipo SERVIU que recogerá las aguas de lavado y aguas lluvias y las descargará a través de una tubería de HDPE de 355 mm de diámetro al colector proyectado paralelo al lecho de secado. Este patio de maniobras contará con 2 puntos de agua conectados a la red de agua industrial para el lavado de ruedas y superficie. En la Figura 7 se muestra la ubicación del patio de maniobras respecto del lecho de secado y la ubicación del sumidero que recogerá las aguas y las descargará al colector que conduce las aguas del humedal a la PEAS N°2. En la figura siguiente se muestra un detalle del patio de maniobras considerado.

**Figura 7: Patio de Maniobras Proyectado**



Fuente: Ingeniería del proyecto

### Manejo de Lodos

El manejo de los lodos se realizará de la siguiente manera, secuenciado desde la salida de la centrifuga hasta la disposición en el destino final:

1. El lodo húmedo proveniente de la centrífuga de deshidratación se apilará y volteará en el galpón de deshidratado durante 15 días. Por lo tanto, la producción de 15 días se mantendrá en este galpón.
2. Luego de 15 días en el galpón de deshidratado, se transportará los lodos a la cancha de secado al aire libre, para dar cumplimiento al artículo 8, letra b de D.S 04. El lodo proveniente del galpón de lodos será rotulado con la fecha de ingreso en cancha mediante señalética con el fin de controlar el tiempo de residencia antes señalado.
3. Tanto en el galpón de deshidratado como en cancha al aire libre, se volteará el lodo, con el fin de disminuir su humedad al valor mínimo posible.

Las labores de volteo se llevarán a cabo mediante una máquina volteadora. El control de vectores se realizará mediante la instalación de cebos, y será ejecutado por medio de una empresa que cuente con las certificaciones sanitarias aplicables al servicio prestado.

Los lodos permanecerán en la cancha, hasta obtener una humedad que permita su disposición final (70%).

**Tabla 3: Producción de Lodo Deshidratado en base seca (año de previsión)**

Producción de lodo deshidratado Actual	Valor ton/semana
Producción de lodos base seca	40,75 ton/semana
Producción de lodo base húmeda (80%)	190,42 m <sup>3</sup> /semana.
Masa Lodo secado en cancha al 65% humedad	132,44 ton/semana

*Fuente: Elaboración propia.*

De esta forma, la implementación del proyecto Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea implica alterar parte de las instalaciones (techo en cancha de secado adicional) y tiempo de permanencia de lodos en la cancha de lodo adicional de secado, manteniendo siempre las condiciones de entrada y salida aprobadas en la Resolución Exenta N°135/2012.

#### 4.4. Extensión de Vialidad

Finalmente, se consulta la extensión de la calle existente de acceso a los sedimentadores de la planta hasta la localización del patio de maniobra de camiones y de la nueva cancha de secado. Esta extensión se considera en asfalto con la correspondiente instalación de soleras laterales longitudinales.

La actual rotonda existente se modificará de forma de cumplir la función de burladero para que, en caso de encontrarse 2 camiones de frente, uno de ellos pueda dejar el paso libre al otro desviándose

hacia la rotonda.

#### 4.5. Cambio Punto Monitoreo Agua Subterráneas

El considerando 10 señala “10. Que, el titular del proyecto deberá implementar el siguiente Plan de Seguimiento Ambiental. Fase de operación”, en su parte final señala “Asimismo, el titular deberá realizar un monitoreo bianual de los dos pozos más cercanos al proyecto: noria Sr. Felipe González (E 333909 N 6323832) y pozo Sr. Francisco León (E 333741 N 6324252), datum WGS84, Huso 19. Con el objeto de comprobar que no habrá contaminación de las aguas subterráneas por efecto del proyecto.”

La imposibilidad de realizar monitoreo en el pozo del Sr. Francisco León, dada la oposición existente por el titular del predio donde se ubica el pozo, se ha comprometido en el PdC la contratación de muestro y análisis de calidad de agua subterránea en el pozo de Sr. Felipe González y en el pozo NF2, que reemplazará al pozo Sr. Francisco León, hasta el contar con un estudio que permita establecer el punto de monitoreo definitivo que reemplazará al pozo sin acceso para su monitoreo.

En la actualidad se cuenta con el estudio “Identificación de Pozo para Monitoreo de Aguas Subterráneas”, de octubre 2021, elaborado por Aquaconsult, cuya conclusión es que de los pozos ubicados en torno a un radio de 2,5 km alrededor de la Planta, el pozo identificado de propiedad del Condominio Quilquén de Santa Sara, que se ubica a 1.020 metros al este-noreste del edificio Administración de la PTAS La Cadellada (Expediente DGA ND-1301-564), sería el más recomendable para sustituir el monitoreo que debía realizarse en el pozo de propiedad del Sr. Francisco León.

En este estudio se concluye: “La evaluación de los pozos identificados ha considerado la información pública disponible de los pozos con derecho aprobado entorno a la Planta sus características y conjugado con los antecedentes básicos requeridos. El proceso de análisis ha concluido que el pozo del Condominio Quilquén de Santa Sara es el que reúne más factores favorables.”

Las coordenadas UTM Datum WGS84, Huso 19s de estos pozos, se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 4: Cambio Propuesto Punto de Monitoreo Aguas Subterráneas**

Punto	Propietario	Coordenadas UTM WGS84, Huso 19	
		Este (m)	Norte (m)
Actual	Sr. Francisco León	333.909	6.323.832
Reemplazo	Condominio Quilquén de Santa Sara	334.216	6.324.026

Fuente: Aquaconsult

En la Figura 4: Puntos de Monitoreo de Aguas Subterráneas, se presenta la ubicación de los pozos antes citados.

#### 4.6. Cronograma de las Obras

Las obras antes señaladas consideran ser ejecutadas de acuerdo con el siguiente cronograma:

**Figura 8: Cronograma del Proyecto**

Fase	Actividad	Meses												Años							
		01-jul-22	01-ago-22	01-sept-22	01-oct-22	01-nov-22	01-dic-22	01-ene-23	01-feb-23	01-mar-23	01-abr-23	01-may-23	01-jun-23	01-ene-21	01-ene-22	01-ene-23	01-ene-24	01-ene-28	01-ene-29	01-ene-30	01-ene-31
Construcción	-	-													-	-	-	-	-	-	-
	Suministro de Materiales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Instalación en Faena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Movimiento de tierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ejecución de Proyecto Civil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comisionamiento y Puesta en Marcha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Retiro Instalación de Faena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operación (Vida Útil RCA) (*)																					
	Puesta en Servicio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Operación (inc. Mantención)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desenergización Instalaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota : (\*) RCA /2012, considerando 3.6 Descripción de la fase de cierre y abandono

El proyecto considera un horizonte de operación de 19 años, no definiéndose un cierre propiamente tal, sino el reacondicionamiento de las instalaciones, adoptando mejoras tecnológicas en ella.

Este tipo de proyecto tiene una duración indefinida en el tiempo, por lo que no se considera una fase de abandono, sino la aplicación de modernizaciones o nuevas tecnologías que le permitan seguir operando bajo las condiciones de los futuros requerimientos.

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.7. Fase de Construcción

##### 4.7.1. Recursos Considerados Para la Ejecución de las Obras

**Tabla 5: Mano de Obra Fase de Construcción**

Fase de Construcción	Mano de Obra
Máximo	20
Promedio	10

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

**Tabla 6: Materiales Requeridos para la Construcción de las Obras**

Material	Cantidad Estimada	Unidad
Hormigón	1.160	m <sup>3</sup>
Relleno	4.714	m <sup>3</sup>
Fierro	91,8	ton
Moldaje	77,7	m <sup>3</sup>
Geotextil	0,75	ton
Geomebrana	0,82	ton

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

**Tabla 7: Maquinaria, Equipos y Vehículos Estimados Durante la Fase de Construcción**

Tipo de Maquinaria o Equipo	Uso	Cantidad Estimada
Minivan 15 pasajeros	Transporte Personal	3
Camioneta	Transporte personal/insumos	2
Retroexcavadora	Excavaciones	1
Rodillo Compactador	Compactación	1
Excavadora	Excavaciones	1
Motoniveladora	Escarpe	1
Camión 3/4 (8 ton)	Transporte de Materiales - Residuos	1
Camión Trolva 20 ton	Transporte de Relleno-Escombros	1
Camión Mixer 7 m <sup>3</sup>	Transporte de Hormigón	1
Camión Cama Plana	Transporte geomembrana	1

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

**Tabla 8: Provisión de Suministros Básicos para la Fase de Construcción**

Descripción	Fuente
Suministro eléctrico	Red PTAS
Agua potable	Red interior PTAS
Agua industrial	Red interior PTAS
Alimentación	Suministro restaurant autorizado (COVID-19)
Combustible	Localidad de Lampa/Santiago

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

No se considera alojamiento en la Planta, el personal requerido podrá provenir desde sus casas ubicadas en Lampa o Santiago.

**Tabla 9: Sustancias Peligrosas en Fase de Construcción**

Nombre de la Sustancia	Peligrosidad de acuerdo con NCh 382/2013	Cantidad a Almacenar (kg)	Clase de Peligrosidad	Descripción del Almacenamiento
Pinturas Epóxicas	Inflamable	20	Clase 3	Bodega
Pintura Esmalte	Inflamable	20	Clase 3	Bodega
Solventes	Inflamable	5	Clase 3	Bodega
Sellantes y Adhesivos	Inflamable	50	Clase 3	Bodega
Antiadherente Desmoldante	Inflamable	50	Clase 3	Bodega
Lubricantes	Inflamable	5	Clase 3	Bodega
Grasas	Inflamable	5	Clase 3	Bodega

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

Las sustancias peligrosas serán almacenadas en una bodega destinada en uso exclusivo para estas sustancias, la ubicación de la bodega se presenta en el plano “Layout PTAS La Cadellada. Obras Proyectadas y Existentes”, que se acompaña en el Anexo 4 Plano Layout del Proyecto.

#### 4.7.2. Servicios Higiénicos

El proyecto contará con baños y duchas en el sector de la Instalación de Faena, con capacidad suficiente de acuerdo a las exigencias establecidas en los artículos 23 y 24 del Decreto Supremo 594/1999, del Ministerio de Salud.

Se hará uso de baños químicos en los frentes de trabajo, ubicados a más de 75 metros de distancia de los baños a implementar en la Instalación de Faena.

#### 4.7.3. Movimiento de Tierra

**Tabla 10: Movimiento de Tierra**

Actividad	Cantidad In Situ	Unidad
Excavación	3.555,0	m <sup>3</sup>
Relleno	4.714,0	m <sup>3</sup>
Escarpe	5.840,0	m <sup>2</sup>
Compactación	5.840,0	m <sup>2</sup>
Escombros	4.621,0	m <sup>3</sup>

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

#### 4.7.4. Rutas del Proyecto

Las rutas del proyecto se presentan en la *Figura 1: Localización Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*, y cuyo detalle se presenta en el *"Informe de Emisiones Atmosféricas"*, que se acompaña en el *Anexo 6 Informe Estimación de Emisiones*.

#### 4.7.5. Generación de Residuos No Peligrosos

Durante la fase de construcción se considera la generación de residuos no peligrosos y residuos sólidos domésticos, los que se almacenarán en contenedores cerrados, en la ubicación del sitio identificado en la Instalación de Faena, señalado en el plano *"Layout PTAS La Cadellada. Obras Proyectadas y Existentes"*, que se acompaña en el *Anexo 4 Plano Layout del Proyecto*.

**Tabla 11: Residuos No Peligrosos en Fase de Construcción**

Tipo de residuos	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final	Cantidad mensual	Unidad
Residuos domésticos (residuos orgánicos)	Estos residuos serán recogidos en bolsas de basura desde terreno y colocados en recipientes cerrados y rotulados ubicados en la Instalación de Faena, para luego ser retirados 2 a 3 veces a la semana desde las instalaciones de faena.	Área de acopio temporal en la Instalación de Faena, para ser retirados por una empresa contratista autorizada en la región.	Disposición final en lugar autorizado.	300	kg/mes

Tipo de residuos	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final	Cantidad mensual	Unidad
Residuos sólidos industriales no peligrosos chatarra, fierro, cables.	Serán retirados desde los frentes de trabajo y depositados dentro del área de acopio de residuos no peligrosos de la Instalación de Faena, de acuerdo a su correspondiente clasificación. Su retiro se realizará máximo cada 6 meses o cada vez que sea necesario.	Serán dispuestos al interior de un área de acopio de residuos no peligrosos, habilitada en la Instalación de Faena.	Disposición final en lugar autorizado.	150	kg/mes
Residuos sólidos industriales no peligrosos madera, pallets	Serán retirados desde los frentes de trabajo y depositados dentro del área de acopio de residuos no peligrosos de la Instalación de Faena, de acuerdo a su correspondiente clasificación. Su retiro se realizará máximo cada 6 meses o cada vez que sea necesario.	Serán dispuestos al interior de un área de acopio de residuos no peligrosos, habilitada en la Instalación de Faena.	Disposición final en lugar autorizado.	150	kg/mes
Escombros	Retirado al término de las obras civiles o a medida que sea necesario, lo que será realizado por una empresa y destino autorizado.	Los residuos que se generen en la piscina de lavado de canoas y otros, serán dispuestos al interior de un área de acopio de residuos no peligrosos, habilitada en la Instalación de Faena.	Disposición final en lugar autorizado.	300	kg/mes

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

#### 4.7.6. Generación de Residuos Peligrosos

**Tabla 12: Residuos Peligrosos en Fase de Construcción**

Tipos de Residuos	Lista I,II,II	Lista A	Cantidad mensual	Unidad
Envases vacíos de pintura	I.12	A4070	5	kg/mes
Envases Aerosoles de pinturas	I.12	A4070	5	kg/mes
Rodillos y Brochas con pintura	I.12	A4070	5	kg/mes
EPP y guaipes contaminados con pinturas	I.12	A4070	3	kg/mes
Envases vacíos de solventes	I.13	A3050	5	kg/mes
Envases vacíos y elementos contaminados con sellantes y adhesivos	I.13	A3050	10	kg/mes
Envases vacíos de antiadherentes desmoldantes	I.13	A3050	10	kg/mes
Envases vacíos de lubricantes	I.8	A4140	1	kg/mes
Envases vacíos de grasas	I.8	A4140	1	kg/mes
EPP y guaipes contaminados con hidrocarburos	I.8	A4140	5	kg/mes

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

Los residuos peligrosos que se generen serán producto del uso de sustancias peligrosas, los que se almacenarán por un periodo máximo de 6 meses, para su posterior retiro y disposición final en sitio autorizado.

Los residuos peligrosos serán almacenados en una bodega destinada a uso exclusivo para estos fines, cuya ubicación se presenta en el plano “*Layout PTAS La Cadellada. Obras Proyectadas y Existentes*”, que se acompaña en el *Anexo 4 Plano Layout del Proyecto*.

#### 4.7.7. Emisiones Odorantes

En el *Anexo 5 Informe Emisiones Odorantes* se acompaña el informe “*Estudio de Impacto Odorante*”, elaborado por Enviro Métrica TSG, de noviembre 2021, en la cual se presenta las modelaciones de dispersión de olor considerando la proyección de dos escenarios:

E1: Cancha de secado de lodos proyectada en 2010 (simil situación actual).

E2: Cancha de secado de lodos proyectada en 2021 (cancha de 5.000 m<sup>2</sup>)

El resultado de estas modelaciones se presenta en el numeral 4.8.5 Emisiones Odorantes, correspondiente a la fase de operación, que representa el escenario más adverso para esta componente.

#### 4.7.8. Emisiones a la Atmósfera

En el *Anexo 6 Informe Estimación de Emisiones* se acompaña el inventario de emisiones, que para la Fase de Construcción considera las actividades constructivas de las nuevas obras, y las actividades operacionales en el mismo periodo. A continuación se presentan los resultados para la fase de construcción.

**Tabla 13: Resumen de Emisiones Actividades de Construcción**

Actividad	Emisión (t/año)							
	PTS	MP10	MP2,5	NOx	CO	SOx	COV	NH <sub>3</sub>
Escarpe	0,0119	0,0119	0,0018					
Compactación	0,0103	0,0021	0,0011					
Excavación	0,1949	0,0399	0,0205					
Transferencia de Material	0,0341	0,0161	0,0024					
Tránsito de Vehículos camino pavimentado	5,2989	1,0171	0,2461					
Maquinaria Fuera de Ruta	0,0253	0,0253	0,0253	0,6439	0,2407	0,0015	0,0486	0,0003
Combustión de Vehículos	0,0019	0,0019	0,0019	0,2423	0,0125	0,0006	0,0029	0,0009
<b>Total</b>	<b>5,5773</b>	<b>1,1143</b>	<b>0,2991</b>	<b>0,8862</b>	<b>0,2532</b>	<b>0,0021</b>	<b>0,0515</b>	<b>0,0011</b>

Fuente: *Informe Estimación de Emisiones*

**Tabla 14: Resumen de Emisiones Actividades de Operación en la Fase de Construcción**

Actividad	Emisión (t/año)							
	PTS	MP10	MP2,5	NOx	CO	SOx	COV	NH <sub>3</sub>
Tránsito de Vehículos camino pavimentado	1,6213	0,3112	0,0753					
Maquinaria Fuera de Ruta	0,0344	0,0344	0,0344	0,7300	0,3104	0,0017	0,0587	0,0003
Combustión de Vehículos	0,0007	0,0007	0,0007	0,1244	0,0072	0,0003	0,0023	0,0004
<b>Total</b>	<b>1,6563</b>	<b>0,3463</b>	<b>0,1103</b>	<b>0,8545</b>	<b>0,3176</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,0610</b>	<b>0,0007</b>

Fuente: *Informe Estimación de Emisiones*

**Tabla 15: Total Emisiones Fase de Construcción**

Actividad	Emisión (t/año)							
	PTS	MP10	MP2,5	NOx	CO	SOx	COV	NH <sub>3</sub>
Actividades de Construcción	5,5773	1,1143	0,2991	0,8862	0,2532	0,0021	0,0515	0,0011
Actividades de Operación	1,6563	0,3463	0,1103	0,8545	0,3176	0,0020	0,0610	0,0007
<b>Total</b>	<b>7,2337</b>	<b>1,4606</b>	<b>0,4094</b>	<b>1,7407</b>	<b>0,5708</b>	<b>0,0041</b>	<b>0,1125</b>	<b>0,0018</b>
Límites PPDA		2,5	2	8		10		

Fuente: *Informe Estimación de Emisiones*

**Tabla 16: Cumplimiento PPDA D.S. 31/2016 Fase de Construcción**

MP2,5								
Fase	Equivalencia SOx		Equivalencia NOx		Equivalencia NH <sub>3</sub>		MP2,5 equivalente	
	SOx	MP2,5 equiv	NOx	MP2,5 equiv	NH <sub>3</sub>	MP2,5 equiv		
Construcción	0,0041	0,0014	1,7407	0,2046	0,0018	0,00020	0,4094	<b>0,6157</b>
MP10							MP10 equivalente	
Fase	Equivalencia SOx		Equivalencia NOx		Equivalencia NH <sub>3</sub>			
	SOx	MP10 equiv	NOx	MP10 equiv	NH <sub>3</sub>	MP10 equiv		
Construcción	0,0041	0,0014	1,7407	0,2046	0,0018	0,00020	1,4606	<b>1,6668</b>

Fuente: Informe Estimación de Emisiones

Si bien el análisis del cumplimiento normativo se señala en el informe de emisiones, se puede concluir que el Proyecto en su Fase de Construcción cumple con el PPDA, DS 31/2016.

#### 4.7.9. Emisiones de Ruido

En el Anexo 7.2 *Simulación de Ruido Fase de Construcción*, se acompaña el documento “*Simulación Fuentes en nueva Cancha de Secado*” (SIL-14703-I-R-B.pdf) que considera el funcionamiento de 5 maquinarias durante la etapa de construcción que impactarán como fuentes de ruido en los receptores cercanos. Para proyectar la condición de operación actual más la etapa de construcción futura se simularon las cinco máquinas operando en paralelo en la nueva cancha de secado, lo más cercano al receptor más expuesto, para así simular la peor condición de ruido. La ubicación de las fuentes y los receptores se muestra en la siguiente figura:

**Figura 9: Fuentes y Receptores**


Fuente: *Simulación Fuentes en nueva Cancha de Secado*

Se proyectó a los receptores sensibles al proyecto considerando la operación actual de la planta junto con la operación de las maquinarias indicadas en la tabla anterior. Los niveles de ruido obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 17: Niveles de Ruido Obtenidos**

Receptor	Nivel de presión sonora simulado, dB(A)
R1	45,7
R2	46,4
R3	54,0
R4	46,6
R5	41,7

*Fuente: Simulación Fuentes en nueva Cancha de Secado*

Cabe hacer notar que la construcción de las obras será solo en horario diurno. En base a la simulación cuyos resultados se presentan en la tabla anterior y a los antecedentes contenidos en el informe “Memoria de Cálculo” (1. SIL-14703-I-MC-01-B.pdf) que se acompaña en el Anexo 7.1 *Informe de Ruido Fase de Operación*, se presenta a continuación la siguiente tabla.

**Tabla 18: Resultados evaluación horario diurno**

Receptor	Nivel de presión sonora simulado, dB(A)	Zona según DS 38/11 del MMA	Máximo NPC permitido Diurno (dBA)	¿Cumple?
R1	45,7	Rural	50	SI
R2	46,4	Rural	50	SI
R3	54,0	Rural	48	NO
R4	46,6	Rural	48	SI
R5	41,7	Rural	48	SI

*Fuente: Elaboración propia en base a Simulación Fuentes en nueva Cancha de Secado – Memoria de Cálculo*

Para alcanzar niveles que no sobrepasen la norma, se acompaña en el Anexo 7.1 *Informe de Ruido Fase de Operación* el documento “Especificaciones Técnicas” (2. SIL-14703-I-EETT-01-B.pdf), en donde se definen las medidas a aplicar para lograr este objetivo. Mayores antecedentes se indican en el numeral 4.8.7 Emisiones de Ruido.

#### 4.8. Fase de Operación

La operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada no se modifica, salvo en lo señalado en los acápite anteriores, la generalidad de su operación se indica a continuación.

##### 4.8.1. Recursos Considerados Para la Operación de la Planta

**Tabla 19: Mano de Obra Fase de Operación**

Fase de Construcción	Mano de Obra
Máximo	9
Promedio	8

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

**Tabla 20: Sustancias Requeridos en el Proceso de Tratamiento de Aguas Servidas**

Suministro	Cantidad Estimada	Unidad
Hipoclorito de Sodio	520	m <sup>3</sup> /año
Floculante	12	ton/año
Cloruro férrico	388,8	ton/año

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

**Tabla 21: Maquinaria, Equipos y Vehículos Estimados Durante la Fase de Operación**

Tipo de Maquinaria o Equipo	Uso	Cantidad Estimada
Camioneta	Transporte personal/insumos	5
Camión con gancho Ampliroll 15 m <sup>3</sup>	Retiro de lodos	2
Camión 12 ton	Transporte de Hipoclorito	1
Camión 3 ton plano	Transporte de Floculante	1
Camión 12 ton	Transporte de Cloruro Férrico	1
Volteadora Backhus A30	Volteo de lodos en cancha	1
Retroexcavadora	Carguío lodo a tolva/camión	1

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

**Tabla 22: Provisión de Suministros Básicos para la Fase de Operación**

Descripción	Fuente
Suministro eléctrico	Red PTAS
Agua potable	Red interior PTAS
Agua industrial	Red interior PTAS
Alimentación	Suministro restaurant autorizado (COVID-19)
Combustible	Localidad de Lampa/Santiago

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

No se considera alojamiento en la Planta, el personal requerido podrá provenir desde sus casas ubicadas en Lampa o Santiago.

**Tabla 23: Sustancias Peligrosas en Fase de Operación**

Nombre de la Sustancia	Peligrosidad de acuerdo con NCh 382/2013	Cantidad a Almacenar (kg)	Clase de Peligrosidad	Descripción del Almacenamiento
Pinturas Epóxicas	Inflamable	20	Clase 3	Bodega
Pintura Esmalte	Inflamable	20	Clase 3	Bodega
Solventes	Inflamable	20	Clase 3	Bodega
Sellantes y Adhesivos	Inflamable	20	Clase 3	Bodega
Lubricantes	Inflamable	5	Clase 3	Bodega
Grasas	Inflamable	1	Clase 3	Bodega

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

Solo en los casos que se requiera de alguna mantención que amerite el uso de las sustancias antes indicadas, estas serán adquiridas. Las sustancias peligrosas serán almacenadas en una bodega destinada a uso exclusivo para estos fines, haciendo uso de la misma bodega que se utilizará en la Fase de Construcción.

La ubicación de la bodega se presenta en el plano “Layout PTAS La Cadellada. Obras Proyectadas y Existentes”, que se acompaña en el Anexo 4 Plano Layout del Proyecto.

#### 4.8.2. Rutas del Proyecto

Las rutas del proyecto se presentan en la *Figura 1: Localización Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*, y cuyo detalle se presenta en el “Informe de Emisiones Atmosféricas”, que se acompaña en el Anexo 6 Informe Estimación de Emisiones.

#### 4.8.3. Generación de Residuos No Peligrosos

Durante la fase de operación no se considera la generación de residuos no peligrosos, solo se considera la generación de residuos sólidos domésticos, los que se almacenarán en contenedores cerrados, en la misma ubicación del sitio identificado en la Instalación de Faena, señalado en el plano “*Layout PTAS La Cadellada. Obras Proyectadas y Existentes*”, que se acompaña en el Anexo 4 *Plano Layout del Proyecto*.

**Tabla 24: Residuos No Peligrosos en Fase de Operación**

Tipo de residuos	Forma de manejo	Lugar de disposición temporal	Lugar de disposición final	Cantidad mensual	Unidad
Residuos domésticos (residuos orgánicos)	Estos residuos serán colocados en recipientes cerrados y rotulados, para luego ser retirados 2 a 3 veces a la semana desde las instalaciones de la Planta para su disposición final en sitio autorizado.	Área de acopio temporal.	Disposición final en lugar autorizado.	270	kg/mes

Considera 9 trabajadores, 1 kg/día/trabajador, 30 días al mes

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

#### 4.8.4. Generación de Residuos Peligrosos

**Tabla 25: Residuos Peligrosos en Fase de Operación**

Tipos de Residuos	Lista I,II,II	Lista A	Cantidad mensual	Unidad
Envases vacíos de pintura	I.12	A4070	5	kg/mes
Envases Aerosoles de pinturas	I.12	A4070	5	kg/mes
Rodillos y Brochas con pintura	I.12	A4070	5	kg/mes
EPP y huaipeas contaminados con pinturas	I.12	A4070	5	kg/mes
Envases vacíos de solventes	I.13	A3050	5	kg/mes
Envases vacíos y elementos contaminados con sellantes y adhesivos	I.13	A3050	5	kg/mes
Envases vacíos de lubricantes	I.8	A4140	5	kg/mes
Envases vacíos de grasas	I.8	A4140	1	kg/mes
EPP y huaipeas contaminados con hidrocarburos	I.8	A4140	3	kg/mes

Fuente: Sacyr Agua Chacabuco S.A.

Solo en los casos que se requieran sustancias peligrosas, producto de las mantenciones que se realicen a la Planta, habrá generación de residuos peligrosos, los que se almacenarán por un periodo máximo de 6 meses, para su posterior retiro y disposición final en sitio autorizado.

Los residuos peligrosos serán almacenados en una bodega destinada a uso exclusivo para estos fines, haciendo uso de la misma bodega que se utilizará en la Fase de Construcción.

La ubicación de la bodega se presenta en el plano “*Layout PTAS La Cadellada. Obras Proyectadas y Existentes*”, que se acompaña en el Anexo 4 *Plano Layout del Proyecto*.

#### 4.8.5. Emisiones Odorantes

En el *Anexo 5 Informe Emisiones Odorantes* se acompaña el informe “*Estudio de Impacto Odorante*”, elaborado por Enviro Métrica TSG, de noviembre 2021, en la cual se presenta las modelaciones de dispersión de olor considerando la proyección de dos escenarios:

E1: Cancha de secado de lodos proyectada en 2010 (similar situación actual).

E2: Cancha de secado de lodos proyectada en 2021 (cancha de 5.000 m<sup>2</sup>)

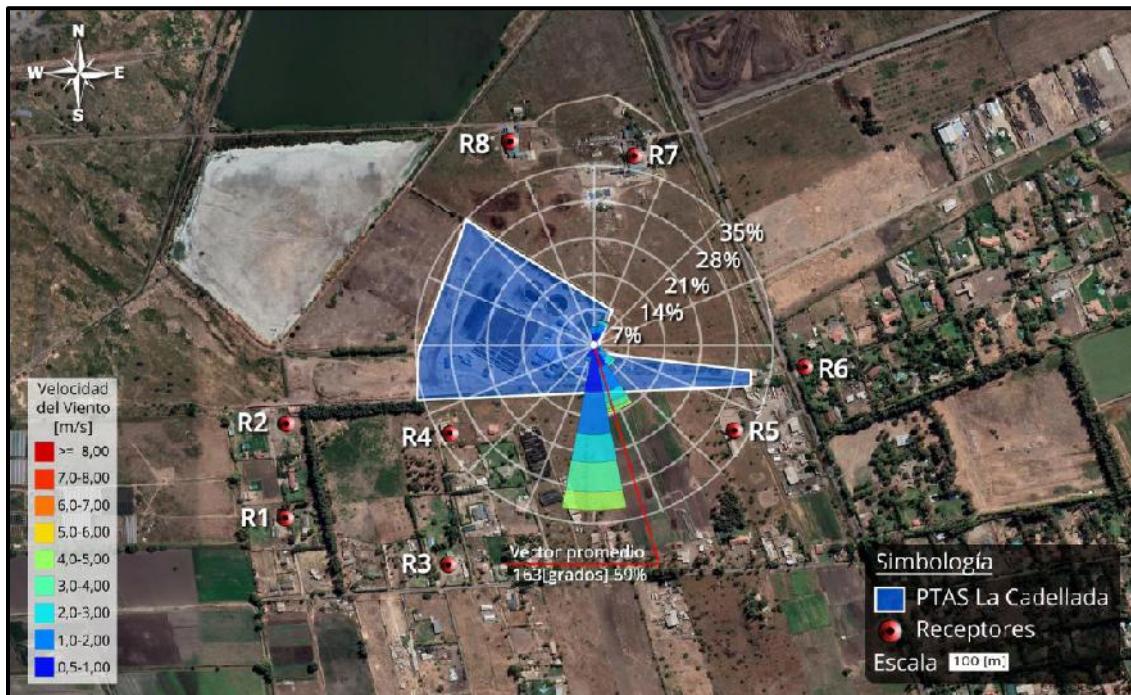
En la siguiente figura se presenta la ubicación de la cancha a construir de 5.000 m<sup>2</sup>, definida en el informe antes referido como cancha actual.

**Figura 10: Ubicación Actual Cancha de Secado de Lodos**



*Fuente: Figura 6. Estudio de Impacto Odorante*

En la siguiente figura se presenta la ubicación geográfica de los puntos de receptores de interés.

**Figura 11: Ubicación Geográfica de los Puntos de Receptores de Interés**


Fuente: Figura 8. Estudio de Impacto Odorante

La cuantificación de concentración máxima se realizó según la “Guía para la Predicción de Impactos por Olor en el SEIA”. El valor máximo de concentración odorante que percibirán los receptores en los escenarios en análisis se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 26: Concentración Máxima en Receptores**

ID	Concentración máxima [ouE/m <sup>3</sup> ]				% reducción (P98)	
	Percentil 99,5		Percentil 98			
	2010	2021	2010	2021		
R1	50	12	40	9	78%	
R2	50	12	41	9	78%	
R3	61	13	52	11	79%	
R4	179	15	74	11	85%	
R5	30	6	23	5	78%	
R6	24	5	18	3	83%	
R7	49	10	43	9	79%	
R8	246	15	145	14	90%	

Fuente: Tabla 18. Estudio de Impacto Odorante

La modelación de los escenarios E1 y E2 arrojó una disminución de los valores de concentración máxima en todos los receptores, entre 78% y 90%.

Se concluye:

*“Al comparar el alcance odorante de la Cancha de Secado de lodos en 2010, presentada y aprobada según RCA 135/2012, y en 2021, se observa que el alcance proyectado en año 2021 sería un 61% menor que lo proyectado originalmente en 2010 y con una reducción en su Tasa de Emisión Odorante [ou<sub>E</sub>] del 77%. Además la concentración máxima en receptores se redujo entre un 78% y 90%.*

*Los resultados en su conjunto indican que el escenario modelado en 2021 resultó ser más favorable que lo proyectado y esperado en 2010 en cuanto a la disminución de los valores de concentración de olor modelados en los receptores de interés y que se traducen en una disminución de la condición de molestia en receptores.”*

#### 4.8.6. Emisiones a la Atmósfera

En el Anexo 6 *Informe Estimación de Emisiones* se acompaña el inventario de emisiones para la Fase de Operación. A continuación se presentan los resultados para la fase de construcción.

**Tabla 27: Resumen de Emisiones Actividades de Operación**

Actividad	Emisión (t/año)							
	PTS	MP10	MP2,5	NOx	CO	SOx	COV	NH <sub>3</sub>
Tránsito de Vehículos camino pavimentado	1,9421	0,3728	0,0902					
Maquinaria Fuera de Ruta	0,0412	0,0412	0,0412	0,8760	0,3725	0,0020	0,0704	0,0003
Combustión de Vehículos	0,0008	0,0008	0,0008	0,1491	0,0086	0,0004	0,0028	0,0005
<b>Total</b>	<b>1,9842</b>	<b>0,4148</b>	<b>0,1322</b>	<b>1,0251</b>	<b>0,3811</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0732</b>	<b>0,0008</b>
Límites PPDA		2,5	2	8		10		

Fuente: *Informe Estimación de Emisiones*

**Tabla 28: Cumplimiento PPDA D.S. 31/2016 Fase de Operación**

MP2,5							
Fase	Equivalencia SOx		Equivalencia NOx		Equivalencia NH <sub>3</sub>		MP2,5 equivalente
	SOx	MP2,5 equiv	NOx	MP2,5 equiv	NH <sub>3</sub>	MP2,5 equiv	
Operación	0,00237	0,00081	1,0251	0,1205	0,0008	0,0001	0,1322
MP10							
Fase	Equivalencia SOx		Equivalencia NOx		Equivalencia NH <sub>3</sub>		MP10 equivalente
	SOx	MP10 equiv	NOx	MP10 equiv	NH <sub>3</sub>	MP10 equiv	
Operación	0,00237	0,00081	1,0251	0,1205	0,0008	0,0001	0,4148

Fuente: *Informe Estimación de Emisiones*

Si bien el análisis del cumplimiento normativo se señala en el informe de emisiones, se puede concluir que el Proyecto en su Fase de Operación cumple con el PPDA, DS 31/2016.

#### 4.8.7. Emisiones de Ruido

En el Anexo 7.1 *Informe de Ruido Fase de Operación*, se acompaña el documento “*Memoria de Cálculo*” (1. SIL-14703-I-MC-01-B.pdf), en cuya evaluación considera los receptores que se presentan en la siguiente figura.

**Figura 12: Emplazamientos de los Receptores Sensibles al Proyecto**



Fuente: Figura 7. Memoria de Cálculo

**Tabla 29: Como situación inicial se simula la situación medida, con la bomba de calor funcionado.**

Receptor	Niveles proyectados según ISO 9613 (dBA)*	Zona según DS 38/11 del MMA	Máximo NPC permitido Diurno (dBA)	¿Cumple?
R1	44	Rural	50	SI
R2	45	Rural	50	SI
R3	51	Rural	48	NO
R4	44	Rural	48	SI
R5	39	Rural	48	SI

Fuente: Tabla 12. Memoria de Cálculo

\*Estos valores cuentan con un margen de seguridad de +3dB

Como se observa en la Tabla 29 no se logra cumplir con el criterio de evaluación para el periodo nocturno en el receptor R3.

### Medidas de Control de Ruido

Debido a que no se cumple con el D.S. N°38/11 del MMA en el receptor R3 es que se diseñan soluciones para las fuentes de ruido de mayor influencia.

#### Sala de sopladores

Como primera medida de control de ruido se considera un mejoramiento general de la fachada de la sala de sopladores, el cual se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 30: Medida de control de ruido para la sala de sopladores**

Superficie	Descripción
Cara Norte	Portón acústico
Cara Oriente	Panel aislante / Absorbente + Silenciadores cilíndricos
Cara Poniente	Puerta acústica + Silenciadores cilíndricos
Cara Sur	Silenciadores cilíndricos
Interior	Panel absorbente acústico

Fuente: Tabla 13. Memoria de Cálculo

#### Medidas para R3

Como siguiente medida de control de ruido para el cumplimiento de la normativa se consideran los elementos de la siguiente tabla:

**Tabla 31: Medida de control de ruido para dar cumplimiento a R3**

Zona	Descripción
Sala deshidratados	Cambio de ingreso por portones acústicos
Reactor biológico	Recubrimiento de ductos

Fuente: Tabla 14. Memoria de Cálculo

Las especificaciones técnicas de los elementos de control de ruido se presentan en el documento SIL-14703-I-ET-01-B y en los planos SIL-14703-I-PL-01, SIL-14703-I-PL-02 y SIL-14703-I-PL-03, que se acompañan en el *Anexo 7.1 Informe de Ruido Fase de Operación*.

### Evaluación de las Medidas de Control

Con las medidas de control de ruido descritas anteriormente se evalúa el cumplimiento en los receptores sensibles.

#### Evaluación Periodo Nocturno con Control de Ruido

Según lo proyectado, al incorporar las medidas de control de ruido se cumple con los criterios de evaluación según lo indicado en el DS 38/11 del MMA, como muestra la Tabla 32.

**Tabla 32: Evaluación receptores con control de ruido en horario nocturno**

Receptor	Niveles proyectados según ISO 9613 (dBA)*	Zona según DS 38/11 del MMA	Máximo NPC permitido Diurno (dBA)	¿Cumple?
R1	36	Rural	50	SI
R2	40	Rural	50	SI
R3	36	Rural	48	SI
R4	46	Rural	48	SI
R5	32	Rural	48	SI

*Fuente: Tabla 15. Memoria de Cálculo*

\*Estos valores cuentan con un margen de seguridad de +3dB

### Conclusión

Si bien la sala de sopladores es una fuente de ruido que afecta a todos los receptores sensibles, no es la única que provoca el incumplimiento de la norma, por lo que se debe dar atención también a otras zonas de la planta, como se ha señalado.

Para dar total cumplimiento a la norma de ruido vigente D.S. N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, en receptores críticos se implementará el cambio de elementos de fachada en la sala de sopladores, cambio de puerta de ingreso en sala de deshidratados y el recubrimiento de ductos de la zona del reactor biológico.

## 5. MODIFICACIONES A PROYECTO APROBADO AMBIENTALMENTE

Conforme lo establecido en las RCA N°135/2012, y a lo estipulado en sus respectivos Informes Consolidados de la Evaluación (ICE), y sus respectivas Adendas, las secciones en las cuales se hace referencia a las modificaciones expuestas, se indican en la siguiente tabla.

**Tabla 33: Modificaciones al Proyecto Original Propuestas en Consulta de Pertinencia**

RCA N°135/2012	R. E. N°495/2013	R.E. N° 413/2014	R.E. N° 374/2016.	R.E. N° 605/2018	CONSULTA DE PERTINENCIA Modificaciones / Precisiones
<p>Definición de las partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto.</p> <p>Considerando 3.3.2 Letra i) (Cancha de secado de Lodos)</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>... La cancha de lodo será techada...</p> <p>El lodo deshidratado será transportado por medio de una cinta transportadora a una cancha de secado de 25 x 45 m construida con un pavimento impermeable de 1.1125 m<sup>2</sup>, donde se logrará la humedad óptima de los lodos, previo a su transporte y disposición final....</p> <p>... en caso de requerir mayor tiempo de secado del lodo, una cancha adicional de secado, que será de 5.000 m<sup>2</sup> y tendrá las mismas características que la principal y, es decir, será impermeable, techada, contará con una canaleta perimetral que intercepte cualquier escurrimiento y contará además con un sistema de nebulización...</p> <p>La cancha adicional se ubicará adyacente a la cancha de secado del proceso...</p>	-----	<p>Considerando 1. Letra h)</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Reubicación de la cancha de lodos, correspondiente a una superficie de 1.125 m<sup>2</sup>. (Considerando 3.3.2 letra i)</p>	----	----	<p>Cancha de secado de Lodos</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>La cancha de secado de lodo se ubicará en un galpón al aire libre.</p> <p>La cancha de lodo adicional de secado tendrá 5.000 m<sup>2</sup></p>

RCA N°135/2012	R. E. N°495/2013	R.E. N° 413/2014	R.E. N° 374/2016.	R.E. N° 605/2018	CONSULTA DE PERTINENCIA Modificaciones / Precisiones
<p>Descripción de la fase de operación.</p> <p>Considerando 3.5. Letra b) Tratamiento de Lodos</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>iii. Secado de lodos</p> <p>Producción de lodo deshidratado 144,7 m<sup>3</sup>/semana año 2019</p> <p>Tabla 12 Secado de lodos</p>	-----	<p>Considerando 1. letra n)</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Letra n)</p> <p>Se modifica la cancha de lodos (entre otros) para facilitar el sistema de control y neutralización de las eventuales emisiones de olores al ambiente.</p>	-----	-----	<p>Tratamiento de Lodos</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>La cancha de secado de lodo se ubicará en un galpón al aire libre, los lodos permanecerán 25 días, con posibilidad de extender el proceso de 3 a 6 meses.</p> <p>Producción de lodo de 190,42 m<sup>3</sup>/semana base húmeda (80%)</p>

RCA N°135/2012	R. E. N°495/2013	R.E. N° 413/2014	R.E. N° 374/2016.	R.E. N° 605/2018	CONSULTA DE PERTINENCIA Modificaciones / Precisiones
<p>Descripción de la fase de operación.</p> <p>Considerando 10. Que, el titular del proyecto deberá implementar el siguiente Plan de Seguimiento Ambiental.</p> <p>Fase de operación</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>“Asimismo, el titular deberá realizar un monitoreo bianual de los dos pozos más cercanos al proyecto: noria Sr. Felipe González (E 333909 N 6323832) y pozo Sr. Francisco León (E 333741 N 6324252), datum WGS84, Huso 19. Con el objeto de comprobar que no habrá contaminación de las aguas subterráneas por efecto del proyecto.”</p>					<p>Cambio de punto de monitoreo de aguas subterráneas.</p> <p><b>Descripción:</b></p> <p>Se propone cambio de punto de monitoreo, con el objeto de reemplazar el pozo de propiedad del Sr. Francisco León, por el pozo de propiedad de Condominio Quilquén de Santa Sara.</p>

Fuente: Elaboración propia

El cambio propuesto respecto al manejo de lodos, Considerando 3.3.2 letra i) Tratamiento de Lodos, y Considerando 3.5. Letra b), iii Secado de lodos, se deben a la necesidad de contar con una superficie permita alcanzar el contenido de humedad según el D.S. N°4 “Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas” del Ministerio Secretaría General de Gobierno, de 2009, para su disposición final, ya sea en relleno sanitario autorizado o para su disposición al suelo.

El cambio del punto de muestreo, considerando 10, se debe a la imposibilidad de acceder al pozo de propiedad del Sr. Francisco León, quien se ha negado a permitir el monitoreo en el pozo de su propiedad.

## 6. TIPOLOGÍA DEL PROYECTO

Según las indicaciones establecidas el artículo 10 de la referida Ley N°19.300 contiene un listado de proyectos o actividades que, atendida la presunción de que pueden causar impactos ambientales en cualquiera de sus fases, deben evaluarse ambientalmente previo a su ejecución o modificación.

*o.4. Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes.*

Según el DS 40/2012, artículo 2, letra “g.1. *Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;*”

Revisado el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se verifica que a este proyecto sometido a Consulta de Pertinencia, no le aplica por si solo ninguno de los literales que señalan los proyectos que obligatoriamente deben ingresar al SEIA.

En este caso no aplica el artículo 2, letra g.2., dado que el proyecto cuenta con RCA.

## 7. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS

A continuación se señala si las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el Proyecto o actividad modifican sustancialmente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del Proyecto o actividad original. En caso contrario, aportar los antecedentes que lo justifique.

### 7.1. Emisión Olores

Se acredita en informe “*Estudio de Impacto Odorante*”, elaborado por Enviro Métrica TSG, de noviembre 2021, que se acompaña en Anexo 5 Informe Emisiones Odorantes, que el Proyecto disminuye significativamente su Tasa de Emisión Odorante [ $ou_E$ ] del 77%. Además la concentración máxima en receptores se redujo entre un 78% y 90%.

Los resultados en su conjunto indican que el escenario modelado en 2021 resultó ser más favorable que lo proyectado y esperado en 2010, con una disminución de los valores de concentración de olor modelados en los receptores de interés y que se traducen en una disminución de la condición de molestia en receptores.

### 7.2. Emisión Material Particulado y Gases

Se acredita en informe “*Estimación de Emisiones*”, que se acompaña en Anexo 6 *Informe Estimación de Emisiones*, que tanto en la Fase de Construcción como Fase de Operación, el Proyecto cumple con las exigencias normativas del PPDA vigente DS 31/2016, por lo cual no se está en presencia de un cambio significativo en el impacto que pueda generar esta componente.

### 7.3. Emisión Ruido

Si bien existe un receptor respecto del cual se sobrepasa los límites permitidos según la norma, receptor R3, las medidas de mejora en la Sala de Sopladores, Sala Deshidratados y Reactor Biológico, según se indica en el documento “*Especificaciones Técnicas*” (2. SIL-14703-I-EETT-01-B.pdf), permite disminuir los niveles de presión sonora y cumplir con holgura los límites respecto de la norma, como se señala en los documentos acompañados en el Anexo 7 *Informe de Ruido*.

#### 7.4. Extensión, Magnitud, Duración de los Impactos Ambientales del Proyecto o Actividad

“Indicación respecto de si las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el Proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del Proyecto o actividad original. En caso contrario, aportar los antecedentes que lo justifique”.

Tabla 34: Impactos ambientales identificados para el Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada

Medio	Componente Ambiental	Descripción del Impacto Aprobado por RCA 135/2012	Descripción del Impacto Declarado en presente Consulta de Pertinencia	Magnitud/duración de los impactos
Medio Físico	Calidad del aire	Generación temporal e intermitente de material particulado (MP10). Generación temporal e intermitente de gases de combustión (CO, NOx, COV).	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b> Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan en el de intervención del proyecto ya evaluada.	La situación descrita no aumenta la extensión, ni duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto. Además se acredita el cumplimiento del PPDA, DS 31/2016. Adicionalmente, se acredita la disminución de impacto odorante del Proyecto.
	Geomorfología	No se identifican impactos	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b> Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan dentro del área de intervención del proyecto ya evaluada.	Las obras y acciones tendientes a adecuar el proyecto, no aumenta la extensión, magnitud o duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto.
	Ruido	Aumento del nivel de presión sonora.	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b> Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan en el área de intervención del proyecto ya evaluada.	Las obras y acciones tendientes a adecuar el proyecto, no modifica la extensión, magnitud o duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto. Se contempla además que el desarrollo de las actividades no superará los límites normativos establecidos tanto para el período diurno, como nocturno según el D.S. 38/2012 del MMA.
	Hidrología	No se identifican impactos	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b> Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan dentro del área de intervención del proyecto ya evaluada.	Las obras y acciones tendientes a adecuar el proyecto, no modifica la extensión, magnitud o duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto.
Biótico	Flora y Vegetación	No se identifican impactos	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b>	Las obras y acciones tendientes a adecuar el proyecto, no modifica la extensión,

Medio	Componente Ambiental	Descripción del Impacto Aprobado por RCA 135/2012	Descripción del Impacto Declarado en presente Consulta de Pertinencia	Magnitud/duración de los impactos
			Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan dentro del área de intervención del proyecto ya evaluada.	magnitud o duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto.
	Fauna terrestre y avifauna	No se identifican impactos	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b> Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan dentro del área de intervención del proyecto ya evaluada.	Las obras y acciones tendientes a adecuar el proyecto, no modifica la extensión, magnitud o duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto.
Patrimonio Cultural	Arqueología	No se identifican impactos	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b> Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan dentro del área de intervención del proyecto ya evaluada.	Las obras y acciones tendientes a adecuar el proyecto, no modifica la extensión, magnitud o duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto.
Medio Perceptual	Paisaje	No se identifican impactos	<b>No se identifican cambios en los impactos aprobados por RE-135/2012.</b> Las obras y acciones que complementan el proyecto se enmarcan dentro del área de intervención del proyecto ya evaluada.	Las obras y acciones tendientes a adecuar el proyecto, no modifica la extensión, magnitud o duración de los potenciales efectos en el área de intervención del proyecto.

*Fuente: Elaboración propia*

Según el DS 40/2012, artículo 2, letra “g.3. *Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad;*”

Se acredita que el Proyecto sometido a consulta de pertinencia no modifica sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.

### 7.5. Modificación Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación identificadas se mantienen de acuerdo a lo aprobado en la **Resolución Exenta N°135/2012**, y corresponden a:

**Tabla 35: Medidas de Mitigación identificadas para el Proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada**

Medio	Componente	Descripción de las medidas Aprobadas por RCA 135/2012	Descripción de la Medida declarada en presente Consulta de Pertinencia	Modificación de las medidas
Medio Físico	Calidad del aire	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
	Ruido	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
	Suelo	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
	Hidrología	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
	Transporte	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
	Geomorfología	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
Biótico	Flora y Vegetación	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
	Fauna terrestre y avifauna	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA
Patrimonio Cultural	Arqueología	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA

Medio	Componente	Descripción de las medidas Aprobadas por RCA 135/2012	Descripción de la Medida declarada en presente Consulta de Pertinencia	Modificación de las medidas
Medio Perceptual	Paisaje	Se establecen medidas aprobadas mediante RCA 135/2012.	No se altera lo aprobado en la RCA	No se altera lo aprobado en la RCA

Según el DS 40/2012, artículo 2, letra “g.4. *Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente.*”

Se acredita que el Proyecto sometido a consulta de pertinencia no genera nuevos impactos ambientales adversos adicionales.

De acuerdo a lo que se indica en esta presentación, se solicita confirmar que los cambios descritos no constituyen ninguna de las hipótesis o criterios para catalogarlo como modificación de proyecto que genera o sufre “*cambios de consideración*” y que, en consecuencia, no correspondería a una modificación de Proyecto en los términos definidos en el artículo 2 letra g) del Reglamento del SEIA, por lo que no existiría la obligación de reingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para efectos de realizar el análisis respectivo, se debe tener presente que, conforme lo dispone el artículo 8º de la Ley Nº19.300 “*Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley.*”

Por su parte, el artículo 10 del cuerpo legal citado contiene un listado de proyectos o actividades que, atendida la presunción de que pueden causar impactos ambientales en cualquiera de sus fases, deben evaluarse ambientalmente de forma previa a su ejecución o modificación.

## **8. CRITERIOS PARA DECIDIR SOBRE LA PERTINENCIA DE SOMETER AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LA INTRODUCCIÓN DE CAMBIOS A UN PROYECTO O ACTIVIDAD**

Según lo dispuesto en la letra g) del artículo 2 del Reglamento de la Ley 19.300, se entiende por modificación de proyecto o actividad la *“realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad ya ejecutado, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”*<sup>1</sup>.

Sobre el particular, y conforme lo ha instruido por la Autoridad Ambiental, en su Instructivo sobre *“Criterios para Decidir la Pertinencia de Someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la Introducción de Cambios a un Proyecto o Actividad”* (en adelante el “Instructivo”), para que estemos frente a una modificación de proyecto o actividad de aquellas que deben ingresar al SEIA, se requiere que concurran los siguientes requisitos:

- (i) Que se pretenda desarrollar determinadas obras, acciones o medidas.**
- (ii) Que dichas obras, acciones o medidas tiendan a intervenir o complementar un proyecto o actividad.**
- (iii) Que producto de la realización de tales obras, acciones o medidas, dicho proyecto o actividad sufra “cambios de consideración”.**

Así, en lo que interesa a esta presentación, resulta relevante analizar si las obras a ejecutar constituyen cambios de consideración al Proyecto aprobado mediante RE 135/2012.

Para determinar cuándo estamos en presencia de **cambios de consideración**, la Autoridad Ambiental ha establecido una serie de criterios en el Instructivo citado, conforme a lo establecido en el artículo 2 letra g) del Reglamento del SEIA, se entenderá que un proyecto o actividad sufre cambios de consideración cuando:

- [1] Si las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento del SEIA.**

De acuerdo a lo descrito en el presente documento, ninguna de estas obras, partes o acciones constituye por sí sola un proyecto o actividad de aquellos listados en alguno de los literales del artículo 3 del Reglamento del SEIA.

- [2] Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido**

---

1 Ord. No131456 de fecha 12 de Septiembre del 2013, Servicio de Evaluación Ambiental, Dirección Ejecutiva, Anexo 1. *“Criterios para Decidir la Pertinencia de Someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la Introducción de Cambios a un Proyecto o Actividad”*

**calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento.**

*Por otra parte, para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del Reglamento.*

El presente criterio no es analizado dado que no aplica a aquellos proyectos que cuentan con RCA.

**[3] Si las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto actividad.**

*A efectos de determinar si se ha modificado de manera "sustantiva" los impactos ambientales del proyecto o actividad, deberá considerarse, entre otros aspectos, la posible generación de impactos a consecuencia de:*

- *La ubicación de las obras o acciones del proyecto o actividad.*
- *La liberación al ecosistema de contaminantes generados directa o indirectamente por el proyecto o actividad.*
- *La extracción y uso de recursos naturales renovables, incluidos agua y suelo, y*
- *El manejo de residuos, productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.*

*Cabe señalar que el presente criterio solamente aplica respecto de proyectos o actividades que cuenten con una o más resoluciones de calificación ambiental favorables.*

El proyecto en análisis no modificará sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto original, lo que ha sido sometido a análisis en el presente documento.

**[4] Si las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente se ven modificadas sustantivamente.**

El proyecto en análisis no modifica las medidas de mitigación, reparación ni compensación del proyecto original, lo que ha sido sometido a análisis en el presente documento.

## 9. CONCLUSIÓN.

Conforme a las características del Proyecto, la revisión del artículo 10 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y del artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y al análisis pormenorizado de lo dispuesto en el Ord. N° 131.456, de fecha 12 de septiembre de 2013 que “*Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*”, se concluye que los cambios expuestos en la presente Consulta de Pertinencia y que se desea implementar en el Proyecto “*Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada*”, no constituyen cambios de consideración en los términos definidos en el artículo 2 letra g) del Reglamento del SEIA, y en consecuencia, no requieren someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en forma obligatoria. Lo anterior se fundamenta en los antecedentes anteriormente expuestos, y a los que se acompañan a esta presentación.

Sin perjuicio de lo anterior, se hace presente que el Titular del Proyecto dará cumplimiento, en todo momento, de las normas ambientales y sectoriales que le sean aplicables.

## ANEXOS

**Anexo 1 Antecedentes Legales**

**Anexo 2 Resoluciones Exentas SEIA-SEA**

**Anexo 3 Resolución Exenta SMA**

**Anexo 4 Plano Layout del Proyecto**

**Anexo 5 Informe Emisiones Odorantes**

**Anexo 6 Informe Estimación de Emisiones**

**Anexo 7 Informe de Ruido**

**Anexo 7.1 Informe de Ruido Fase de Operación**

**Anexo 7.2 Simulación de Ruido Fase de Construcción**

**Anexo 8 Informe Nuevo Punto de Monitoreo Agua Subterráneas**

REPÚBLICA DE CHILE  
DIRECCIÓN REGIONAL  
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL  
REGIÓN METROPOLITANA

DECLARA DESISTIMIENTO DE LA  
CONSULTA DE PERTINENCIA DE  
INGRESO AL SEIA, REFERIDA AL  
PROYECTO “Manejo de Lodos y Nuevo  
Punto de Muestreo de Agua Subterránea  
PTAS La Cadellada”

RESOLUCIÓN EXENTA N°

Santiago,

VISTOS:

1. La presentación de fecha 22 de diciembre de 2021 ingresada a través de la plataforma electrónica de consultas de pertinencia (e-pertinencia) ante la Dirección Regional Metropolitana del Servicio de Evaluación Ambiental (en adelante “SEA RM”), mediante la cual, don Luis Felipe García Morales, en representación de Sacyr Agua Chacabuco S.A. (en adelante el “Proponente”), consulta la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante “SEIA”) del proyecto “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada” (en adelante “el Proyecto”).
2. La Carta SAC-151-24 ingresada por el Proponente con fecha 14 de agosto de 2024, ante el SEA RM, por don Lucas de Marco de la Torre, en representación de Sacyr Agua Chacabuco S.A, mediante el cual se informa a esta Dirección Regional voluntad de desistirse respecto de su consulta de pertinencia indicada en el Visto anterior.
3. El Oficio Ordinario N°131.456 de fecha 12 de septiembre de 2013, de la Dirección Ejecutiva del SEA que “*Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al sistema de evaluación de impacto ambiental*”.
4. El Oficio Ord. N°142.090 de fecha 27 de noviembre de 2014 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, sobre “*Consultas de pertinencia de Ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental*”.
5. El Oficio Ordinario N°202299102452 de fecha 30 de mayo de 2022, de la Dirección Ejecutiva del SEA que modifica el Oficio Ordinario N°131.456 (detallado en el Visto N°3), que tiene por objeto uniformar criterios respecto del tratamiento a las consultas de pertinencia de ingreso de proyectos o actividades al Sistema de Evaluación Ambiental.
6. Lo dispuesto en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N°40 de 2012 y sus modificaciones, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante

Miraflores 178, piso 3, Santiago  
Fono: (56-2) 29569261  
[sea.gob.cl](http://sea.gob.cl)



“MMA”), que Aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante “RSEIA”); en la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; la Ley N°19.880, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Resolución TRA N°119046/260/2022 de fecha 25 de agosto de 2022, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental; y en la Resolución N°7, de 26 de marzo 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

## **CONSIDERANDO:**

1. Que, con fecha de 22 de diciembre de 2021, don Luis Felipe García Morales, en representación de Sacyr Agua Chacabuco S.A, consultó respecto de la pertinencia de ingreso al SEIA del Proyecto “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada” ante la Dirección Regional Metropolitana del SEA.
2. Que, con fecha 14 de agosto de 2024, el Proponente manifestó su voluntad de desistirse respecto de la consulta de pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada” ante la Dirección del SEA RM.
3. Que, por su parte el artículo 40 de la Ley N°19.880 dispone que: *“Pondrán término al procedimiento la resolución final, el desistimiento, la declaración de abandono y la renuncia al derecho en que se funde la solicitud, cuando tal renuncia no esté prohibida por el ordenamiento jurídico. También producirá la terminación del procedimiento la imposibilidad material de continuarlo por causas sobrevinientes. La resolución que se dicte deberá ser fundada en todo caso”*. (énfasis agregado)
4. Que, asimismo el artículo 42 de la Ley N°19.880 dispone que: *“Todo interesado podrá desistirse de su solicitud o, cuando ello no esté prohibido por el ordenamiento jurídico, renunciar a sus derechos. Si el escrito de iniciación se hubiera formulado por dos o más interesados, el desistimiento o la renuncia sólo afectará a aquellos que la hubiesen formulado. Tanto el desistimiento como la renuncia podrá hacerse por cualquier medio que permita su constancia”*.
5. Que, no habiéndose dictado a esta fecha resolución de término del procedimiento administrativo iniciado con la interposición de la consulta de pertinencia de ingreso al SEIA del citado Proyecto, y teniendo presente lo dispuesto en los artículos 40 y 42 de la Ley N°19.880, procede tenerlo por desistido.
6. Que, en atención a lo previamente expuesto,

**RESUELVO:**

- TENER POR DESISTIDA** la consulta de pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada”, presentado con fecha 22 de diciembre de 2021 por Sacyr Agua Chacabuco S.A, representada actualmente por don Lucas de Marco de la Torre.
- TENER PRESENTE** que contra de este acto administrativo podrá deducirse recurso de reposición y/o jerárquico, dentro del plazo de cinco días hábiles contados desde la notificación del presente acto administrativo, de acuerdo al artículo 59 de la Ley N°19.880. Lo anterior, sin perjuicio de los recursos, acciones o derechos que se pueden hacer valer ante las autoridades correspondientes, y de las demás formas de revisión de los actos administrativos que procedan.

**ANÓTESE, NOTIFIQUESE POR CORREO ELECTRÓNICO AL PROPONENTE Y ARCHÍVESE.**

**ARTURO FARÍAS ALCAÍNO  
DIRECTOR REGIONAL  
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL  
REGIÓN METROPOLITANA**

JGM/TMM

**Distribución:**

- Don Lucas de Marco de la Torre, en representación de Sacyr Agua Santiago S.A. Correo electrónico: [lmorales@sacyr.com](mailto:lmorales@sacyr.com), [lgonzalez@sustentable.cl](mailto:lgonzalez@sustentable.cl), [kvvalenzuela@sacyr.com](mailto:kvvalenzuela@sacyr.com), [eavergara@sacyr.com](mailto:eavergara@sacyr.com), [lmtorre@sacyr.com](mailto:lmtorre@sacyr.com)

**C.c.:**

- Superintendencia del Medio Ambiente, SMA
- Expediente del Proyecto “Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada” (257-P-21).
- Dirección Regional de Metropolitana.
- Oficina de Partes SEA.



Firmado por: Arturo  
Farias Alcaino  
Fecha: 20/08/2024  
19:11:22 CLT

Miraflores 178, piso 3, Santiago  
Fono: (56-2) 29569261  
[sea.gob.cl](http://sea.gob.cl)



## Pablo Cisternas Moya

---

**De:** Oficina Partes SEA Región Metropolitana <oficinapartes.sea.rm@sea.gob.cl>  
**Enviado el:** miércoles, 21 de agosto de 2024 16:18  
**Para:** lmorles@sacyr.com; lgonzalez@sustentable.cl; kvvalenzuela@sacyr.com; eavergara@sacyr.com; lmtorre@sacyr.com  
**CC:** oficinadepartes@sma.gob.cl  
**Asunto:** Notifica Resolución  
**Datos adjuntos:** Resolución Exenta N ° 202413101550.pdf

**Marca de seguimiento:** Seguimiento  
**Estado de marca:** Completado

Don Lucas de Marco de la Torre, en representación de Sacyr Agua Santiago S.A.

Junto con saludar, se notifica resolución Exenta N° 2025413101550 de fecha 20/08/2024, que declara desistida consulta de pertinencia **“Manejo de Lodos y Nuevo Punto de Muestreo de Agua Subterránea PTAS La Cadellada”**

Atte.  
+56 9 50006331

---

Oficina de Partes  
Dirección Regional Metropolitana  
+56 2 2956 9100

**Servicio de Evaluación Ambiental**  
Gobierno de Chile



Santiago, 10 de Mayo de 2005

Nº 0283 / 05

Señor

Mauricio Ilabaca Marileo

Secretario Regional Ministerial de Salud

Región Metropolitana

Presente.

Ref.: Su Resolución 002890 de 13. 04. 05.

**Expediente Nº 1197/05**

Señor Secretario Regional Ministerial

**1. Presento a Ud. el siguiente plan de vigilancia de las aguas:**

- a) Se tomarán dos muestras mensuales de coliformes en cada punto elegido.
- b) Las muestras se harán según procedimientos aprobados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- c) Los exámenes se practicarán por laboratorios autorizados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- d) Los puntos de muestreo son:
  - Aguas subsuperficiales: noria ubicada aproximadamente a 30 metros de la entrada a la planta en dirección al Sur y dren en cauce de salida de las aguas tratadas.
  - Aguas subterráneas: pozo profundo ubicado entre la laguna tres y el tranque La Cadellada.
  - Con el objeto de disponer de referencias de las aguas superficiales aportantes se tomarán además muestras en el cauce natural antes y después de recibir las aguas tratadas y de las aguas servidas en la cámara de rejillas.

**2. Presento a Ud. el siguiente plan de control de vectores:**

- a) Áreas a Tratar
    - Perímetro total de laguna de tratamiento anaeróbica.
    - Contenedor ( BODEGA) , casa habitación
    - Otros , según requerimientos técnicos
  - b) Programa de Control Sanitario
    - Desratización: Para el eficiente control sanitario hemos diseñado un programa teniendo en cuenta todos los parámetros que existen en relación a la protección de la fauna silvestre, mediante la no utilización de venenos directos y con todos los resguardos pertinentes en cuanto a protecciones mecánicas y químicas de las drogas a utilizar.
1. Colocación de cebos en bloques sólidos resistentes a la humedad, de carácter mono dosico, aromatizados y saborizados (sin feromonas).-

2. Protección mecánica basada en tubos de P.V.C. en donde el cebo se encuentra sujeto al centro.
3. El tubo de encuentra identificado mediante rótulos resistentes a la degradación solar y a la acción del agua, en donde se destaca el símbolo internacional de veneno (calavera con tibias cruzadas) mas la palabra veneno en castellano, el ingrediente activo como droga mas el antídoto y un numero telefónico de emergencia en caso de necesidad, también se encuentra rotulado en el tubo con un timbre que contiene en número de resolución sanitaria de nuestra empresa.

- Cebo rodenticida: Sus características son:

- Veneno que actúa como un potente inhibidor competitivo de la vitamina K1 (interfiere en el proceso de coagulación sanguínea de los roedores).
- No tiene efecto alguno sobre el sistema nervioso central, aparato respiratorio, digestivo ni urinario de los individuos a controlar.
- No se absorbe por vía respiratoria, ni por la piel.
- El ingrediente activo es **Difethialone**, que es el primer representante de un nuevo grupo químico de anticoagulantes, las benzotiopiranomas.
- Producto altamente efectivo, ya que es **mono-dósico** (solo una ingestión basta para producir la muerte del roedor al cabo de algunos días).

La presentación del producto es en Bloques parafinados (**resistentes la humedad**). Los cebos tradicionales captan la humedad, se hinchan, se desintegran y se transforman en caldo de cultivo para hongos, cuyo mal olor y sabor terminan por ahuyentar a los roedores.

Como sistemas de aplicación se estima la colocación en todos los perímetros de laguna anaeróbica, casa habitación y bodega ( contenedor) fijadas mediante estacas de hierro identificadas con banderola de color llamativo, a una distancia que respete los protocolos de ejecución sanitarios ( no superiores a 10 metros , una de la otra).-

Estos cebos se encuentran enumerados correlativamente con el propósito de realizar verificaciones para determinar consumo, sector de consumo, estado de cebaderas, sectores de mayor ataque etc.

Áreas debidamente individualizadas por controles de ejecución, certificados de aplicación, control de cebaderas y toda la documentación y registros necesarias para poder auditar controlar y hacer las correcciones necesarias para cubrir los requerimientos del servicio.-

3. Segundo lo expuesto, solicitamos la aprobación del Sr. Secretario Regional Ministerial de Salud.

Saluda atentamente a Ud.

Dion Ramírez Jorquera  
**pp.Servicomunal S.A.**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA HIDRAULICA Y AMBIENTAL**  
Área de Análisis de Aguas y Ríos

**INFORME DE ENSAYO**

**IDENTIFICACION**

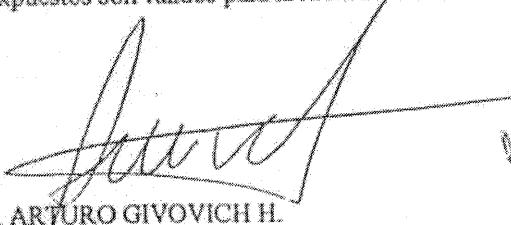
Muestra	:	Agua Cruda.
Nº Interno del Laboratorio	:	6488.
Identificación	:	Agua Noria Felipe.
Fecha de Muestreo	:	27-05-05.
Hora de Muestreo	:	14:00 Hrs.
Fecha de Recepción	:	27-05-05.
Área de Análisis	:	Químico y Bacteriológico.
Análisis Solicitado	:	Servcomunal S.A.
Solicitado por	:	Alt. : Sr. Dión Ramírez.

**RESULTADOS**

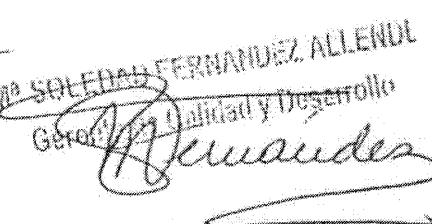
	Valor Medido	Método de Análisis	Fecha de Análisis
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	<1	NCh 2313/5	27-05-05
Sólidos Suspensidos (mg/L)	94	NCh 2313/3	02-06-05
Coliformes Totales (NMP/100 ml)	23	NCh 1620/1	27-05-05
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	<2	NCh 2313/23	27-05-05

**OBSERVACIONES**

1. La muestra fue tomada por el personal del Laboratorio, el cual certifica la correcta preservación e identificación de ella.
2. Los análisis dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio (Certificados INN LE 149 y LE 150).
3. Los resultados expuestos son válidos para la muestra analizada.

  
Dr. ARTURO GIVOVICH H.  
Sub Gerente Área de Análisis de Aguas y Ríos

División Ingeniería Hidráulica y Ambiental

  
M. SOLEDAD FERNÁNDEZ ALLENDE  
Gerencia de Calidad y Desarrollo  
M. Fernández

DICTUC S.A.

AGH/e

División de Ingeniería Hidráulica y Ambiental  
Área de Análisis de Aguas y Ríos

FECHA

05 de Mayo de 2005

**DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL**  
Área de Análisis de Aguas y Ríos

**INFORME DE ENSAYO**

**IDENTIFICACION**

Tipo de Muestra	: Agua Cruda.
Nº Interno del Laboratorio	: 5269.
Identificación	: Noria Casa Sr. Felipe González.
Fecha de Recepción	: 22-04-05.
Fecha de Muestreo	: 22-04-05.
Hora de Muestreo	: 16:15 Hrs.
Tipo de Análisis	: Físico Químico y Bacteriológico según norma NCh 409/1 Of. 84 (Requisito Agua Potable).
Solicitado por	: Servicomunal S.A. At. Sr. Dión Ramírez.

**RESULTADOS**

**1. Parámetros físicos indicados en norma N.Ch.409/1 Of. 84.**

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Turbiedad (UNT)	: 0,03	: 5	: Oficial SISS	: 22-04-05
Color Verdadero (Pt-Co)	: <5	: 20	: Oficial SISS	: 22-04-05
Olor	: Inodora	: Inodora	: Oficial SISS	: 22-04-05
Sabor	: No Cumple	: Insípida	: Oficial SISS	: 22-04-05

**2. Parámetros químicos indicados en norma N.Ch.409/1 Of. 84.**

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Amoniaco (mg N-NH <sub>3</sub> /L)	: <0,05	: 0,25	: Oficial SISS	: 28-05-04
Arsénico (mg/L)	: 0,012	: 0,05	: Oficial SISS	: 26-04-05
Cadmio (mg/L)	: <0,005	: 0,01	: Oficial SISS	: 29-04-05
Cianuro (mg/L)	: <0,05	: 0,20	: Alternativo SISS	: 27-04-05
Cloruro (mg/L)	: 414	: 250,0	: Alternativo SISS	: 27-04-05
Cobre (mg/L)	: 0,01	: 1,0	: Oficial SISS	: 29-04-05
Compuestos Fenólicos (mg/L)	: <0,001	: 0,002	: Oficial SISS	: 02-05-04
Cromo Hexavalente (mg/L)	: <0,01	: 0,05	: Oficial SISS	: 28-04-05
Detergentes (mg SAAM/L)	: <0,05	: 0,5	: Oficial SISS	: 26-04-05
Flúor (mg/L)	: <0,1	: 1,5	: Oficial SISS	: 29-04-05
Hierro Total (mg/L)	: 0,11	: 0,3	: Oficial SISS	: 29-04-05
Magnesio (mg/L)	: 106	: 125,0	: Alternativo SISS	: 02-05-05
Manganese (mg/L)	: 0,05	: 0,1	: Oficial SISS	: 29-04-05
Mercurio (mg/L)	: <0,001	: 0,001	: Oficial SISS	: 29-04-05
Nitratos (mgN-NO <sub>3</sub> /L)	: 1,6	: 10,0	: Alternativo SISS	: 27-04-05
Nitritos (mgN-NO <sub>2</sub> /L)	: <0,05	: 1,0	: Oficial SISS	: 22-04-05

## DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL

Área de Análisis de Aguas y Riles

FECHA

05 de Mayo de 2005

## INFORME DE ENSAYO

(Hoja 2 de 2 M-5269)

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Pb (mg/L)	<0,002	0,05	Alternativo SISS	29-04-05
Residuos Sólidos Disueltos (mg/L)	2000	1000,0*	Oficial SISS	02-05-05
Mercurio (mg/L)	<0,004	0,01	Oficial SISS	27-04-05
Sulfatos (mg/L)	819	250*	Oficial SISS	02-05-05
Zinc (mg/L)	0,04	5,0*	Oficial SISS	29-04-05
pH (25°C)	7,6	6,0-8,5	Oficial SISS	22-04-05

## 3. Parámetros Bacteriológicos

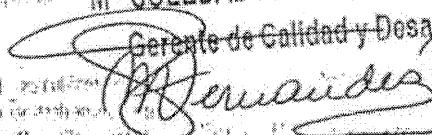
	Valor Medido	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Coliformes Totales (NMP/100 ml)	22	NCh 1620/1	23-04-05
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	4	NCh 2313/22	23-04-05

## OBSERVACIONES

- La muestra fue tomada por personal del Laboratorio, el cual certifica la correcta preservación e identificación de ella.
- El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.
- Presuntivo de Cromo Total arrojó < 0,01mg/L, por lo tanto se infiere contenido de Cromo Hexavalente bajo ese valor.
- Analisis dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio (Certificados INN LE 150).
- Los resultados expuestos son válidos para la muestra analizada.
- El agua potable debe estar exenta de Coliformes Fecales y ante la presencia de Coliformes Totales se deben tomar las medidas necesarias y remuestrear hasta que no se detecten Coliformes dos veces consecutivas.
- La prueba organoléptica (Sabor) no se realizó por la apariencia de la muestra.

M. SOLEDAD FERNANDEZ ALLENDE

Gerente de Calidad y Desarrollo



Dr. ARTURO GIVOVICH H.

Sub Gerente Área de Análisis de Aguas y Riles

División Ingeniería Hidráulica y Ambiental

DICTUC S.A.

DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL  
Área de Análisis de Aguas y Riles

INFORME DE ENSAYO

IDENTIFICACION

Tipo de Muestra : Agua Cruda.  
 N° Interno del Laboratorio : 6487.  
 Identificación : Pozo Casa Sr. Francisco León.  
 Fecha de Recepción : 27-05-05.  
 Fecha de Muestreo : 27-05-05.  
 Hora de Muestreo : 14:45 Hrs.  
 Tipo de Análisis : Físico Químico y Bacteriológico según norma NCh 409/1 Of. 84  
 (Requisito Agua Potable).  
 Solicitado por : Servicomunal S.A.  
 Al. Sr. Dión Ramírez.

RESULTADOS

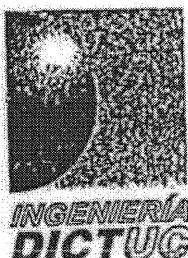
1. Parámetros físicos indicados en norma N.Ch.409/1 Of. 84.

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Turbiedad (UNT)	0,26	5	Oficial SISS	27-05-05
Color Verdadero (Pt-Co)	<5	20	Oficial SISS	27-05-05
Olor	Inodoro	Inodora	Oficial SISS	27-05-05
Sabor	Insípido	Insípida	Oficial SISS	27-05-05

2. Parámetros químicos indicados en norma N.Ch.409/1 Of. 84

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Amoniaco (mg N-NH <sub>3</sub> /L)	<0,05	0,25	Oficial SISS	31-05-05
Arsénico (mg/L)	0,013	0,05	Oficial SISS	02-06-05
Cadmio (mg/L)	<0,005	0,01	Oficial SISS	07-06-05
Cianuro (mg/L)	<0,05	0,20	Alternativo SISS	02-06-05
Cloruro (mg/L)	451,2	250,0*	Alternativo SISS	01-06-05
Cobre (mg/L)	<0,01	1,0*	Oficial SISS	07-06-05
Compuestos Fenólicos (mg/L)	0,001	0,002	Oficial SISS	09-06-05
Cromo Hexavalente (mg/L)+	<0,001	0,05	Oficial SISS	30-05-05
Detergentes (mg SAAM/L)	<0,05	0,5	Oficial SISS	03-06-05
Fluor (mg/L)	<0,1	1,5	Oficial SISS	27-05-05
Hierro Total (mg/L)	<0,03	0,3*	Oficial SISS	03-06-05
Magnesio (mg/L)	83,7	125,0	Alternativo SISS	03-06-05
Manganese (mg/L)	<0,01	0,1*	Oficial SISS	07-06-05
Mercurio (mg/L)	<0,001	0,001	Oficial SISS	03-06-05
Nitratos (mgN-NO <sub>3</sub> /L)	3,28	10,0*	Alternativo SISS	02-06-05
Nitritos (mgN-NO <sub>2</sub> /L)	<0,05	1,0	Oficial SISS	27-05-05

AGH



INFORME N°

548643

FECHA

14 de Junio de 2000

**DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL**  
Área de Análisis de Aguas y Riles

**INFORME DE ENSAYO**

(Hoja 2 de 2 M-6487)

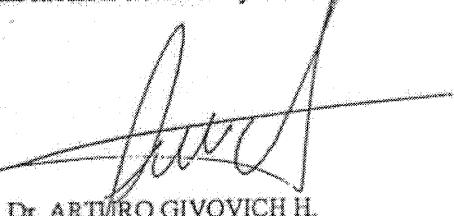
	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Pb (mg/L)	<0,002	0,05	Alternativo SISS	07-06-05
Residuos Sólidos Disueltos (mg/L)	1774	1000,0*	Oficial SISS	31-05-05
Selenio (mg/L)	<0,004	0,01	Oficial SISS	03-06-05
Sulfatos (mg/L)	526	250*	Oficial SISS	13-06-05
Zinc (mg/L)	0,02	5,0*	Oficial SISS	02-06-05
pH (25°C)	7,5	6,0-8,5	Oficial SISS	27-05-05

**3. Parámetros Bacteriológicos**

	Valor Medido	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Coliformes Totales (NMP/100 ml)	<2	NCh 1620/1	27-05-05
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	<2	*	27-05-05

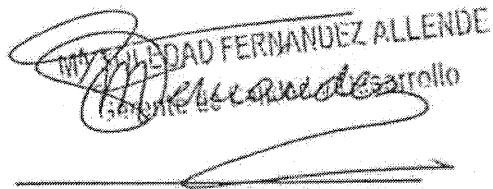
**OBSERVACIONES**

1. La muestra fue tomada por personal del Laboratorio, el cual certifica la correcta preservación e identificación de ella.
2. • El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.
3. + Presuntivo de Cromo Total arrojó < 0,01mg/L, por lo tanto se infiere contenido de Cromo Hexavalente bajo ese valor.
4. • Ausencia de Coliformes Totales implica la ausencia de Coliformes Fecales.
5. Analisis dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio (Certificados INN LE 150).
6. Los resultados expuestos son válidos para la muestra analizada.
7. El agua potable debe estar exenta de Coliformes Fecales y ante la presencia de Coliformes Totales se deber tomar las medidas necesarias y remuestrear hasta que no se detecten Coliformes dos veces consecutivas.

  
Dr. ARTURO GIVOVICH H.

Sub Gerente Área de Análisis de Aguas y Riles

División Ingeniería Hidráulica y Ambiental

  
MARISOL FERNANDEZ ALLENDE  
DICTUC S.A.

INGENIERIA  
DICTUC

FECHA

05 de Mayo de 2005

Este informe es sistema de información de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la DICTUC S.A. que es la autoridad competente para la ejecución de las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la ingeniería.

Este informe es sistema de información de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la DICTUC S.A. que es la autoridad competente para la ejecución de las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la ingeniería.

DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL  
Área de Análisis de Aguas y Riles

## INFORME DE ENSAYO

## IDENTIFICACION

Tipo de Muestra	Agua Cruda
Nº Interno del Laboratorio	5270.
Identificación	Pozo Casa Sr. Francisco León.
Fecha de Recepción	22-04-05.
Fecha de Muestreo	22-04-05.
Hora de Muestreo	16:38 Hrs.
Tipo de Análisis	Físico Químico y Bacteriológico según norma NCh 409/1 Of. 84 (Requisito Agua Potable).
Solicitado por	Servicomunal S.A. Al St. Dion Ramírez.

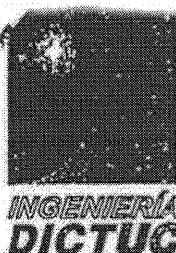
## RESULTADOS

## 1. Parámetros físicos indicados en norma N.Ch.409/1 Of. 84.

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Turbiedad (UNT)	0,04	5	Oficial SISS	22-04-05
Color Verdadero (Pt-Co)	<5	20	Oficial SISS	22-04-05
Olor	Inodoro	Inodora	Oficial SISS	22-04-05
Sabor	Inispido	Inispida	Oficial SISS	22-04-05

## 2. Parámetros químicos indicados en norma N.Ch.409/1 Of. 84

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Amoniaco (mg N-NH <sub>3</sub> /L)	<0,05	0,25	Oficial SISS	28-05-04
Arsénico (mg/L)	0,008	0,05	Oficial SISS	26-04-05
Cadmio (mg/L)	<0,005	0,01	Oficial SISS	29-04-05
Cianuro (mg/L)	<0,05	0,20	Alternativo SISS	27-04-05
Cloruro (mg/L)	408	250,0	Alternativo SISS	27-04-05
Cobre (mg/L)	<0,01	1,0	Oficial SISS	29-04-05
Compuestos Fenólicos (mg/L)	<0,001	0,002	Oficial SISS	02-05-04
Cromo Hexavalente (mg/L)	<0,01	0,05	Oficial SISS	28-04-05
Detergentes (mg SAAM/L)	<0,05	0,5	Oficial SISS	26-04-05
Fluor (mg/L)	<0,1	1,5	Oficial SISS	29-04-05
Hierro Total (mg/L)	0,03	0,3	Oficial SISS	29-04-05
Magnesio (mg/L)	49,2	125,0	Alternativo SISS	02-05-05
Manganese (mg/L)	<0,01	0,1	Oficial SISS	29-04-05
Mercurio (mg/L)	<0,001	0,001	Oficial SISS	29-04-05
Nitatos (mgN-NO <sub>2</sub> /L)	3,1	10,0	Alternativo SISS	27-04-05
Nitritos (mgN-NO <sub>2</sub> /L)	<0,05	1,0	Oficial SISS	22-04-05



Geleidelijk verdelen liggen de drie groepen van de verschillende soorten en individuen enkele kilometers van elkaar vandaan.

05 de Mayo de 2005

**INGENIERÍA  
DICTUC**

## **DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL**

Área de Análisis de Aguas y Riles

## INFORME DE ENSAYO

(Hoja 2 de 2 M-5270)

	Valor Medido	Límite Máximo	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Plomo (mg/L)	<0,002	0,05	Alternativo SISS	29-04-05
Residuos Sólidos Disueltos (mg/L)	1160	1000,0	Oficial SISS	02-05-05
Selenio (mg/L)	<0,004	0,01	Oficial SISS	27-04-05
Sulfatos (mg/L)	443	250	Oficial SISS	02-05-05
Zinc (mg/L)	0,01	5,0	Oficial SISS	29-04-05
pH (25°C)	7,7	6,0-8,5	Oficial SISS	22-04-05

### 3. Parámetros Bacteriológicos

Valor Medido	Método de Análisis	Fecha de Análisis
Coliformes Totales (NMP/100 ml)	<2 NCh 1620/1	23-04-05
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	<2	23-04-05

## OBSERVACIONES

1. La muestra fue tomada por personal del Laboratorio, el cual certifica la correcta preservación e identificación de ella.
  2. • El Ministerio de Salud puede aceptar un contenido mayor de estas sustancias.
  3. + Presuntivo de Cromo Total arrojó  $< 0,01 \text{ mg/L}$ , por lo tanto se infiere contenido de Cromo Hexavalente bajo ese valor.
  4. • Ausencia de Coliformes Totales implica la ausencia de Coliformes Fecales.
  5. + Análisis dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio (Certificados INN LE 150).
  6. Los resultados expuestos son válidos para la muestra analizada.
  7. + El agua potable debe estar exenta de Coliformes Fecales y ante la presencia de Coliformes Totales se deben tomar las medidas necesarias y remuestrear hasta que no se detecten Coliformes dos veces consecutivas.

Dr. ARTURO G. BOVICH H.  
Sub Gerente Área de Análisis de Aguas y Ríos

-M<sup>a</sup> SOLEDAD FERNANDEZ ALLEN

## Calidad y Desarrollo

Getting out of the city, the road led through the country, and then into the mountains, where the air was cool and the views were beautiful.

DICTIUS SA

## División Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Vicuña Mackenna 4860  
Casilla 306 - Correo 22  
Fono: [56 2] 354 4171  
Fax: [56 2] 354 5806  
e-mail: lobocp@dictuc.cl  
web: [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)  
Santiago - Chile

La información contenida en el presente informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios u otro fin, sin la autorización previa y por escrito del DICTUC S.A. y se debe hacer referencia explícita al presente documento.  
La Acreditación del Área de Análisis de Aguas y Alles de DICTUC S.A. bajo ninguna circunstancia es transferible a otra Institución.  
Una mayor especificación cerca de la metodología empleada se encuentra en reverso de esta página.

FECHA

06 de Mayo de 2005

**DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL**

Area de Análisis de Aguas y Riles

**INFORME DE ENSAYO**

**IDENTIFICACION**

Tipo de Muestra

Agua Cruda.

Nº Interno del Laboratorio

5271.

Identificación

Esfluente Tranque.

Fecha de Recepción

22-04-05.

Fecha de Muestreo

22-04-05.

Hora de Muestreo

16:30 Hrs.

Tipo de Análisis

Químico y Bacteriológico según NCh 1333 (Agua Riego) y Adicionales

Servicomunal S.A.

Solicitado por

Attn.: Sr. Díon Ramírez

**RESULTADOS**

**1) Análisis en muestra según requisitos para riego en NCh 1333**

	Valor Medido	Máximo Permitido NCh 1333	Fecha de Análisis	Método de Análisis
Aluminio (mg/L)	0,06	5,00	27-04-05	NCh 2313/25
Arsénico (mg/L)	0,015	0,10	05-05-05	NCh 2313/9
Bario (mg/L)	0,06	4,00	27-04-05	NCh 2313/25
Berilio (mg/L)	<0,01	0,10	28-04-05	NCh 2313/25
Boro (mg/L)	0,46	0,75	29-04-05	NCh 2313/25
Cadmio (mg/L)	<0,005	0,01	29-04-05	NCh 2313/10
Cloruros (mg/L)	114	200,00	27-04-05	Alternativo SISS
Cianuro (mg/L)	<0,05	0,20	27-04-05	NCh 2313/14
Cobalto (mg/L)	<0,01	0,050	28-04-05	NCh 2313/25
Conductividad Específica (μmho/cm)	1171	●	22-04-05	2510 B*
Crómo (mg/L)	<0,004	0,10	27-04-05	NCh 2313/10
Cobre (mg/L)	<0,01	0,20	29-04-05	NCh 2313/10
Fluor (mg/L)	<0,1	1,00	29-04-05	NCh 2313/33
Hierro Total (mg/L)	0,53	5,00	29-04-05	NCh 2313/10
Mercurio (mg/L)	<0,001	0,001	27-04-05	NCh 2313/12
Litio (mg/L)	<0,01	2,50 (0,075+)	28-04-05	NCh 2313/10
Manganoso (mg/L)	0,06	0,20	29-04-05	NCh 2313/10
Molibdeno (mg/L)	<0,01	0,010	29-04-05	NCh 2313/25
Níquel (mg/L)	<0,01	0,20	27-04-05	NCh 2313/10
Plomo (mg/L)	<0,002	5,0	29-04-05	NCh 2313/10
PH	8,2	5,5-9,0	22-04-05	NCh 2313/1

AGH

**DIVISION DE INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL**  
Área de Análisis de Aguas y Ríos

## INFORME DE ENSAYO

(Hoja 2 de 2 M-5271)

	Valor Medido	Máximo Permitido NCh 1333	Fecha de Análisis	Método de Análisis
Plata (mg/L)	<0,01	0,20	27-04-05	NCh 2313/10
• Razón de Adsorción de Sodio (RAS)	3,10		06-05-05	Cálculo NCh 1333
Selenio (mg/L)	<0,004	0,020	27-04-05	NCh 2313/30
Sulfatos (mg/L)	155	250,00	06-05-04	ISO 10304-2
• Sodio Porcentual (%)	46,3	35	06-05-05	Cálculo NCh 1333
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	618		02-05-05	NCh 2313/18
Vanadio (mg/L)	0,01	0,10	27-04-05	NCh 2313/25
Zinc (mg/L)	0,06	2,00	29-04-05	NCh 2313/10
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	22	1000	23-04-05	NCh 2313/23

## 2) Parámetro Adicional a la NCh 1333.

	Valor Medido	Fecha de Análisis
Calcio (mg/L)	79,9	02-05-05
Sodio (mg/L)	118	28-04-05
Potasio (mg/L)	18,0	29-04-05
Magnesio (mg/L)	18,2	02-05-05
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	4,9	22-04-05
Nitrógeno Total (mg/L)	21,8	28-04-05
Fósforo (mg/L)	1,74	28-04-05

## OBSERVACIONES

1. Las muestras fueron tomadas por personal del Laboratorio, el cual certifica la correcta preservación e identificación de ella.

2. • Máximo dependiente del tipo de cultivo.

3. + Máximo permitido para el cultivo de cítricos.

4. • Análisis fuera del alcance de la acreditación del Laboratorio (Certificados INN LE.150).

5. Los resultados expresados son válidos para la muestra analizada.

Dr. ARTURO GIVOVICH H.  
Sub Gerente Área de Análisis de Aguas y Riles

M. SOLEDAD FERNANDEZ ALLENDE  
Presidente de Calidad y Desarrollo  
Fernandez

División Ingeniería Hidráulica y Ambiental

DICTUC S.A.

Vicuña Mackenna 4860  
Casilla 306 - Corren 22  
Fono: (56-2) 354 4171  
Fax: (56-2) 354 5808  
e-mail: loboco@dictuc.cl  
web: [wwwdictuc.cl](http://wwwdictuc.cl)  
Santiago - Chile

La información contenida en el presente Informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios u otro fin, sin la autorización previa y por escrito del DICTUC S.A. y se debe hacer referencia explícita al presente documento.  
La Acreditación del Área de Análisis de Aguas y Riles de DICTUC S.A. bajo ninguna circunstancia es transferible a otra institución.  
Una mayor especificación cerca de la metodología empleada se encuentra en reverso de esta página

Preparado por:



AQUACONSULT CÍA. LTDA

Preparado para:



SACYR AGUA CHACABUCO S.A.

**Proyecto:**

**PLANTA LA CADELLADA**

**RCA N° 135 / 2012**

**COMUNA DE LAMPA, PROVINCIA DE CHACABUCO, REGIÓN METROPOLITANA**

**Servicio:**

**IDENTIFICACIÓN DE POZO PARA**

**MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

**Documento:**

**Informe Final - Revisión A**



**Santiago de Chile; Octubre 2021**

---

AQUACONSULT CÍA. LTDA.

Cerro Catedral Sur 12.263. Las Condes - Santiago. CHILE

Fono: (56-2) 2.261.7278 Fono : (56-2) 2.261.7437

[contacto@aquacollect.cl](mailto:contacto@aquacollect.cl)



AQUACONSULT CÍA. LTDA.

Preparado para:



SACYR AGUA CHACABUCO S.A.

Proyecto:

**PLANTA LA CADELLADA**

**RCA N° 135 / 2012**

**COMUNA DE LAMPA, PROVINCIA DE CHACABUCO, REGIÓN METROPOLITANA**

Servicio:

**IDENTIFICACIÓN DE POZO PARA**

**MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Documento:

**Informe Final**

**Revisión A**

**Santiago de Chile; Octubre 2021**

---

AQUACONSULT CÍA. LTDA.

Cerro Catedral Sur 12.263. Las Condes - Santiago. CHILE  
Fono: (56-2) 2.261.7278 Fono : (56-2) 2.261.7437  
[contacto@quaconsult.cl](mailto:contacto@quaconsult.cl)

## ÍNDICE

	Página
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES Y ACTIVIDADES</b>	<b>2</b>
2.1 ANTECEDENTES	2
2.2 ACTIVIDADES	2
<b>3. CONTEXTO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO</b>	<b>4</b>
<b>4. RESULTADOS: IDENTIFICACIÓN DE SITIO DE MONITOREO</b>	<b>9</b>
4.1 INTRODUCCIÓN	9
4.2 POZO EN CONDOMINIO QUILQUÉN DE SANTA SARA	9
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>13</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>16</b>

**ANEXOS:**

**Anexo A:** Columnas de pozos

**Anexo B:** Ensayo de bombeo Pozo VICTOR AEDO (ND-1301-564) o  
POZO CONDOMINIO QUILQUÉN DE SANTA SARA

**Anexo C:** Derechos de agua

## ÍNDICE DE FIGURAS y FOTOS EN TEXTO

	Después de pagina
<b>Figuras</b>	
1a Planta La Cadellada. Mapa ubicación regional	1
1b Mapa ubicación área de estudio en contexto área Batuco sobre cartografía IGM 1:50.000	1
2a Planta La Cadellada: Imagen satelital panorámica 3D sector norte cuenca de Santiago	4
2b Planta La Cadellada: Imagen satelital panorámica 3D área Batuco	4
2c Planta La Cadellada: Imagen satelital local de la Planta e inmediaciones	4
3a Mapa de relieve y drenajes área Batuco	4
3b Mapa geológico contextual área Batuco	5
4 Pozos con expediente DGA en radio 1,1 km alrededor de Planta La Cadellada sobre imagen satelital	9
5 Ubicación Pozo Quilquén de Santa Sara (ND-1301-564) sobre imagen satelital	10
6 Columna Pozo Quilquén de Santa Sara (ND-1301-564)	11
<b>Tablas</b>	
1a Pozos con derecho aprobado y expediente DGA con información pública en radio 2,5 km alrededor de Planta La Cadellada: características constructivas	9
1b Pozos en radio 2,5 km : datos iniciales de aguas	9
<b>Fotos</b>	
1 Vista amplia de sitios ilustrativos de la Planta La CabeLLada	5
2 Sitios de monitoreo de calidad de aguas subterráneas al interior de la Planta La Cadellada	6

- 3 Pozo propuesto para monitoreo en Condominio Quilquén de Santa Sara 10

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS EN ANEXOS

### Anexo A: Columnas de pozos

**Fuente: Transcripción de información desde expedientes DGA**

**Fig.**

- A-1** Pozo Victor Manuel Aedo Mendoza (ND-1301-564)
- A-2** Pozo Inmobiliaria Río Trancura (ND-1301-691)
- A-3** Viviendas Económicas Metropolitanas (ND-1301-813)

### Anexo B: Ensayo de bombeo Pozo VICTOR AEDO (ND-1301-564) o POZO CONDOMINIO QUILQUÉN DE SANTA SARA

**Fuente: Transcripción del expediente DGA (ND-1301-564)**

#### **Gráficos**

- B-1** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico abatimiento - Tiempo. Bombeo Caudal Variable, Etapa 1 (Q: 15,0 l/s)
- B-2** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico abatimiento - Tiempo. Bombeo Caudal Variable, Etapa 2 (Q: 25,0 l/s)
- B-3** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico abatimiento - Tiempo. Bombeo Caudal Variable, Etapa 3 (Q: 35,0 l/s)
- B-4** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico abatimiento - Tiempo. Bombeo Caudal Variable, Etapa 4 (Q: 45,0 l/s)
- B-5** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico Abatimiento residual VS. Tiempo 't/t'. Recuperación de Bombeo Caudal Variable
- B-6** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico comportamiento resumido 4 etapas,

tiempo VS. Nivel Dinámico

- B-7** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico curva de agotamiento, Caudal VS. Nivel Dinámico, bombeo a Caudal Variable
- B-8** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico Abatimiento VS. Tiempo. Bombeo Caudal Constante (Q: 45,0 l/s)
- B-9** Pozo VICTOR AEDO: Gráfico Abatimiento residual VS. Tiempo 't/t". Recuperación de Bombeo Caudal Constante (Q: 45,0 l/s)

**Tablas**

- B-1** Registro prueba a Caudal Variable y Recuperación
- B-2** Registro prueba a Caudal Constante y Recuperación

**Anexo C: Derechos de agua**

**Fuente: Base de datos de derechos de agua DGA**

**Tablas**

- C-1** Pozos con expediente DGA situados en radio 1 km alrededor de la Planta La Cadellada

## ABREVIACIONES

ca.	circa
dd/mm/aa	Fecha: Día/mes/año
Fig.	figura
K	conductividad hidráulica

## UNIDADES (Parámetro)

km	Kilómetro (Distancia)
l/s	Litros por segundo (Caudal)
m s.n.m.	Metros sobre nivel promedio del mar (Elevación)
m/día	Metros por día (Conductividad hidráulica)

## 1. INTRODUCCIÓN

La Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) La Cadellada, de propiedad de Sacyr Agua Chacabuco S.A. (en adelante SACYR) se localiza al noroeste de la ciudad de Santiago, 10,4 km al oeste de la ciudad de Colina y a 3,0 km al noreste de la localidad de Batuco, en la Comuna de Lampa, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana (**Fig. 1a y Fig 1b**). La PTAS inició su operación el año 1985.

La Cadellada posee la Resolución de Calificación Ambiental N° 135 del año 2012. Dicho documento establece que se deberá realizar un monitoreo bianual de los siguientes dos pozos más cercanos al proyecto, con indicación de sus coordenadas UTM (Datum WGS-84), con la finalidad de “comprobar que no habrá contaminación de las aguas subterráneas por efecto del proyecto”:

- Noria Sr. Felipe González: E 333.909 m / N 6.323.832 m
- Pozo Sr. Francisco León: E 333.741 m / N 6.324.252 m

El segundo de estos pozos de monitoreo requiere ser reemplazado por otro pozo.

En el contexto descrito, SACYR requirió a la empresa especializada en temas de aguas subterráneas, Estudios Hidrogeológicos Aquaconsult Cía. Ltda. (en adelante, AQUACONSULT), un servicio consistente en identificar un pozo existente en el entorno de la Planta, para la finalidad indicada de monitoreo.

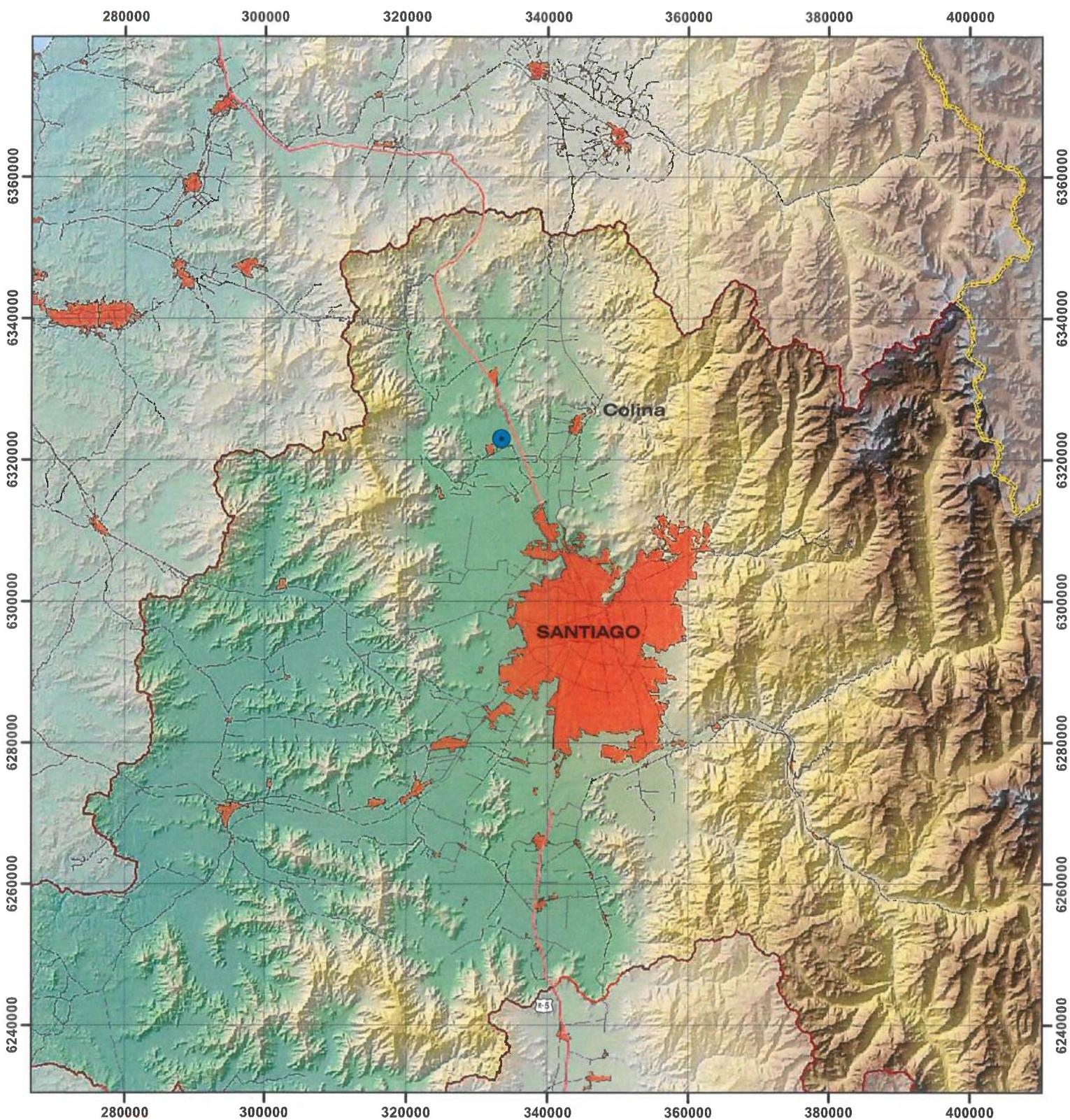
El objetivo del servicio fue acordado en los siguientes términos:

“Identificar un pozo apto para el monitoreo de calidad de las aguas subterráneas de la Planta La Cadellada de Batuco”.

Los alcances y limitaciones se convinieron en los siguientes puntos principales:

- Elaboración de una reseña de antecedentes y descripción sintética contextual.
- Identificación de un pozo existente y con características idóneas.
- No se presentarán cálculos de recarga, descarga y balance hídrico de cuenca.

El presente documento tiene como propósito exponer los resultados del servicio en cuestión.



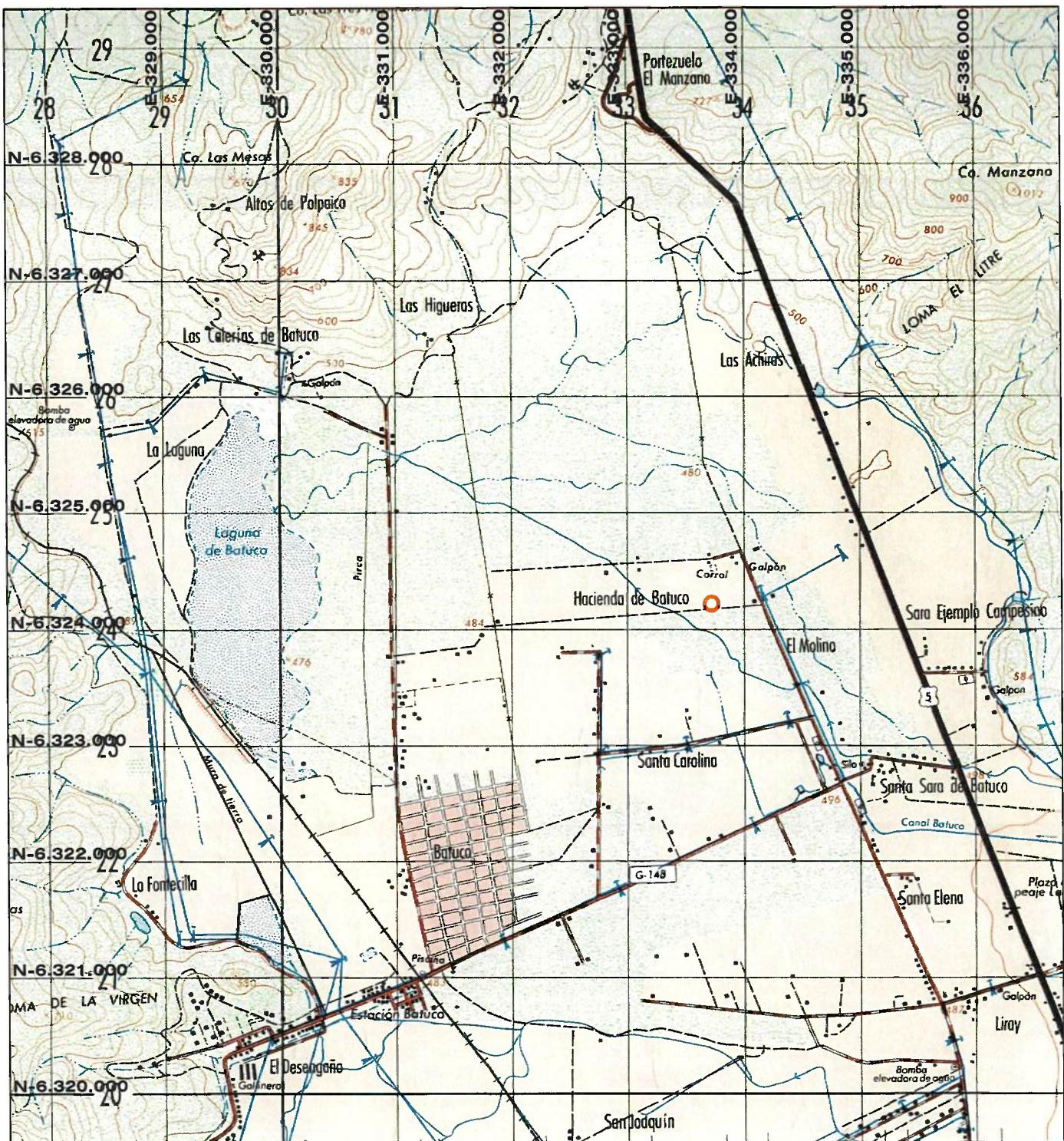
### SIMBOLOGIA

- Planta La Cadellada
- Límite regional

Fuente de información:  
Imagen DEM: USGS (2020)  
DATUM: WGS 84

PREPARADO POR:	<u>Aquaconsult</u>
PREPARADO PARA:	<u>SACYR</u>
PROGRAMA DE TRABAJO: Identificación sitio monitoreo agua subterránea para Planta La Cadellada, Batuco	
<b>PLANTA LA CADELLADA</b>	
<b>MAPA UBICACIÓN REGIONAL</b>	
ESCALA :	1:750.000
EJECUCIÓN :	AQUACONSULT
DIBUJO :	C. R.
V B :	P. B.

**Fig. 1a**



#### SIMBOLOGÍA

○ Planta La Cadellada

Fuente de información:  
 - Carta IGM Tilitil (escala 1:50.000)  
 Datum PSAD 56

PREPARADO POR: *Aquaconsult*

PREPARADO PARA: *SACYR*

PROGRAMA DE TRABAJO: Identificación sitio monitoreo agua subterránea para Planta La Cadellada, Batuco

#### MAPA UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO EN CONTEXTO ÁREA BATUCO SOBRE CARTOGRAFÍA IGM

ESCALA :	1:50.000	FECHA: Octubre 2021
EJECUCIÓN :	AQUACONSULT	
DIBUJO :	C. R.	
V B :	P. B.	

Fig. 1b

## 2. ANTECEDENTES Y ACTIVIDADES

### 2.1 ANTECEDENTES

Fueron considerados los siguientes antecedentes principales:

#### Levantamientos topográficos e imágenes satelitales:

- Cartas del Instituto Geográfico Militar:
  - Escala 1:50.000: Tilit (IGM 1969).
- Imágenes Maxar Technologies 2021 (in Google Earth, 2021).

#### Antecedentes geológicos e hidrogeológicos

- Mapa geológico Área Tilit-Santiago, 1:100.000 (Wall et al., 2012).
- Peligro de remociones en masa e inundaciones de la Cuenca de Santiago (Antinao et al., 2003).
- Hidrogeología de la Cuenca de Santiago (Falcón et al., 1970).
- Línea Base para estudio de impacto ambiental "Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada" (SGA, 2010).

#### Documentos referenciales

- Calificación ambiental Proyecto "Reconversión Tecnológica Planta de Tratamientos de Aguas Servidas La Cadellada". Resolución N° 135 del año 2012.

### 2.2 ACTIVIDADES

A continuación se sintetizan las actividades principales desarrolladas durante el presente servicio.

### Actividad 1: Programación de trabajos

Definición de objetivos y alcances, marco de trabajo, aspectos técnicos específicos y cronograma de trabajo.

### Actividad 2: Trabajos de terreno

En terreno se realizaron las actividades principales resumidas a continuación:

- Reconocimiento de la Planta La Cadellada, incluyendo la verificación de los dos pozos situados al interior del recinto: (i) noria Sr. Felipe González; y, (ii) noria NF-2.
- Verificación de pozos con derechos y sin derechos localizados en un radio de ca. 1 km alrededor de la Planta.

Los trabajos de terreno se realizaron en Septiembre y Octubre 2021.

### Actividad 3: Elaboración de informe

Corresponde a un documento único, representado por el presente Informe.

## **Contenido del informe**

El texto está acompañado por las siguientes tipos de figuras y fotos, distribuidos entre el texto y anexos:

- 5 figuras de localización
- 2 figuras del contexto geográfico-geológico
- 3 figuras con resultados
- 9 gráficos y 2 tablas de un ensayo de bombeo
- 3 tablas
- 8 fotografías obtenidas en recorridos de terreno

El informe incluye además los siguientes tres anexos:

Anexo A: Columnas de pozos

Anexo B: Ensayo de bombeo Pozo Victor Aedo (ND-1301-564), también llamado Pozo Condominio Quilquén de Santa Sara

Anexo C: Inventario de derechos de agua

### 3. CONTEXTO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

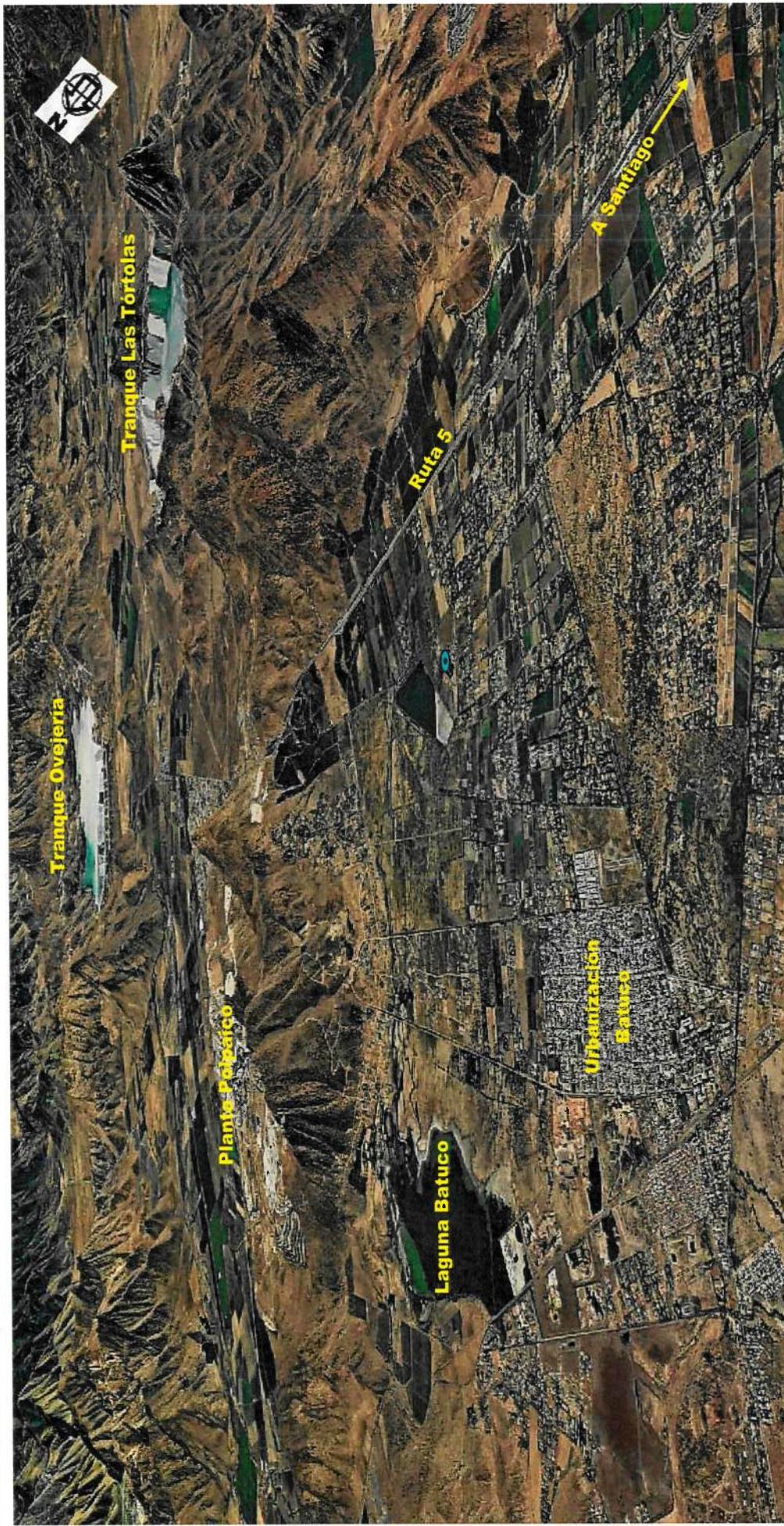
#### Relieve, hidrografía y geología: breve síntesis

La Planta La Cadellada se sitúa en una llanura aluvial, rodeada por cerros en tres de sus bordes (**Figuras 2a, 2b, 2c y 3a**) con una cota en el rango ca. 485 a 500 m s.n.m. (considerando un radio de ca. 2 km). Los cordones de cerros son, (i) por el este: Cerro del Manzano (1.012 m s.n.m.); ii) por el norte: Altos de Polpaico (845 m s.n.m.); y (iii) por el oeste: Cerro Chape (1.003 m s.n.m.). La Laguna Batuco (ca. 480 m s.n.m.) se sitúa 3,5 km al oeste.

El sistema de drenajes del área se orientan de SE a NW y de E a W, hacia la Laguna Batuco, la cual representa una cuenca endorreica, regulada naturalmente mediante evaporación y evapotranspiración (Falcón et al., 1970; Antinao et al., 2003; Cox, 2007).

Corresponde a un área de Depósitos aluviales (Qa) conformados principalmente por gravas y arenas y una proporción variable de sedimentos limo-arcillosos. Hacia el oeste, unos 3 km, rodeando la laguna Batuco -y extendiéndose hacia el sur- se emplazan Depósitos lacustres (QI). Ambos depósitos son las unidades geológicas directamente vinculadas a las unidades hidrogeológicas descritas más adelante para el llamado 'Sistema hidrogeológico Chacabuco'. Considerando un radio de 6 km, se disponen otras unidades Cuaternarias no consolidadas, definidas por Wall et al., 1999: (i) Depósitos aluviales de piedemonte, Qap; (ii) Depósitos coluviales, Qc; (iii) Depósitos Fluviales Antiguos, Qfa; (iv) Depósitos fluviales, Qf; y, (v) Depósitos de remoción en masa, Qrm.

El Basamento rocoso ha sido diferenciado mediante sólo dos unidades: (i) Rocas intrusivas; y, (ii) Basamento estratificado Pre-Terciario. La distribución de estas nueve unidades geológicas se expone en el mapa de la **Fig. 3b**.



## SIMBOLOGÍA

- Planta La CadeLLada

PREPARADO POR:

Aquaconsult

PREPARADO PARA:

**SACYR**

PROGRAMA DE TRABAJO: Identificación sitio monitoreo  
agua subterránea para Planta La CadeLLada, Batuco

**PLANTA LA CADELLADA: IMAGEN  
SATELITAL PANORÁMICA 3D SECTOR  
NORTE CUENCA DE SANTIAGO**

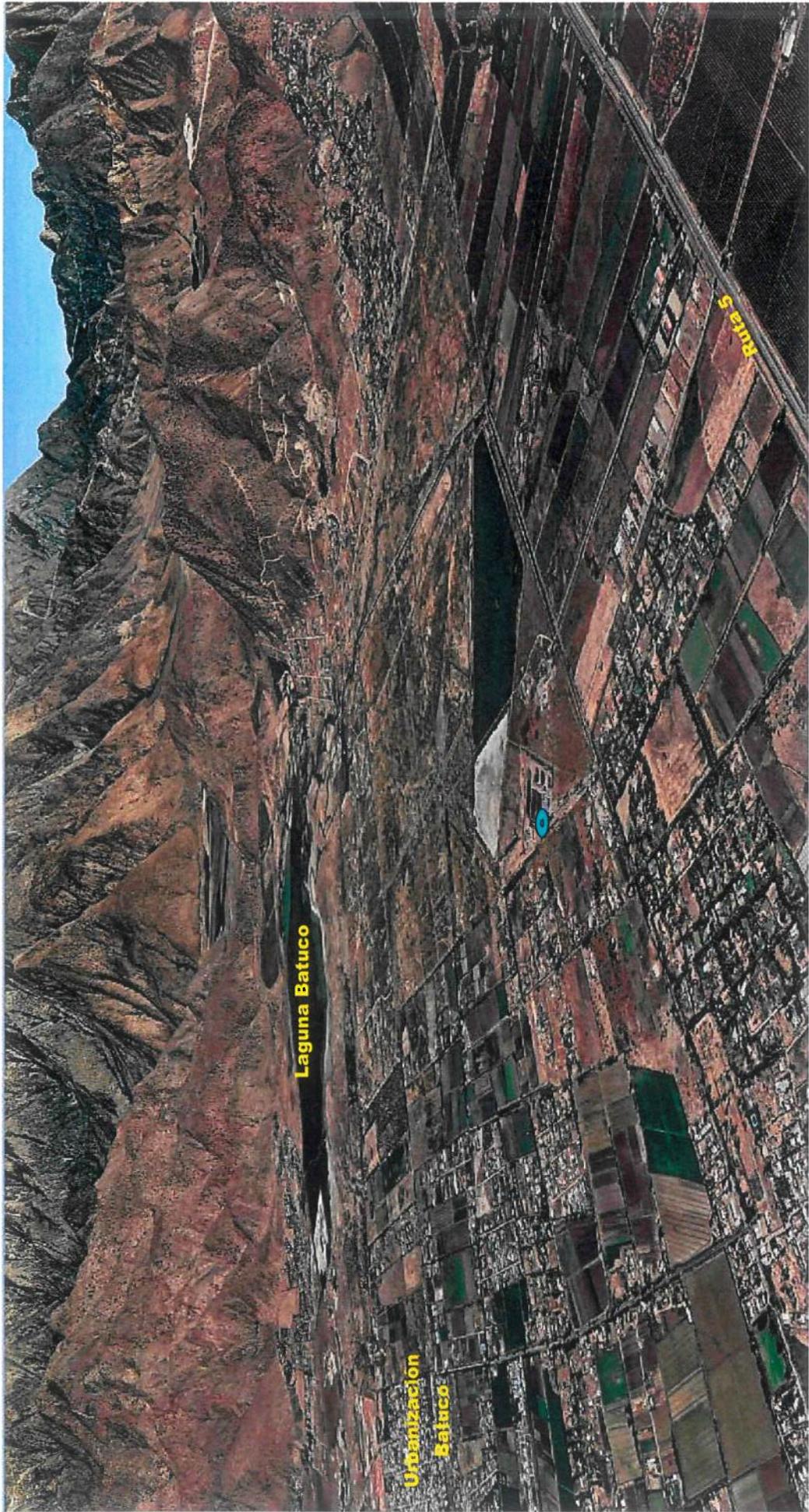
ESCALA: Gráfica  
FECHA: Octubre 2021

EJECUCIÓN: AQUACONSULT  
DIBUJO: C. R.

V.B. P.B.

**Fig. 2a**

Fuente de Información: CNES /Airbus 2020 in GOOGLE EARTH



## SIMBOLOGÍA

- Planta La CadeLLada

PREPARADO POR:  
PREPARADO PARA:  
PROGRAMA DE TRABAJO:

Identificación sitio monitoreo  
agua subterránea para Planta La CadeLLada, Batuco

## PLANTA LA CADELLADA: IMAGEN SATELITAL PANORÁMICA 3D ÁREA BATUCO

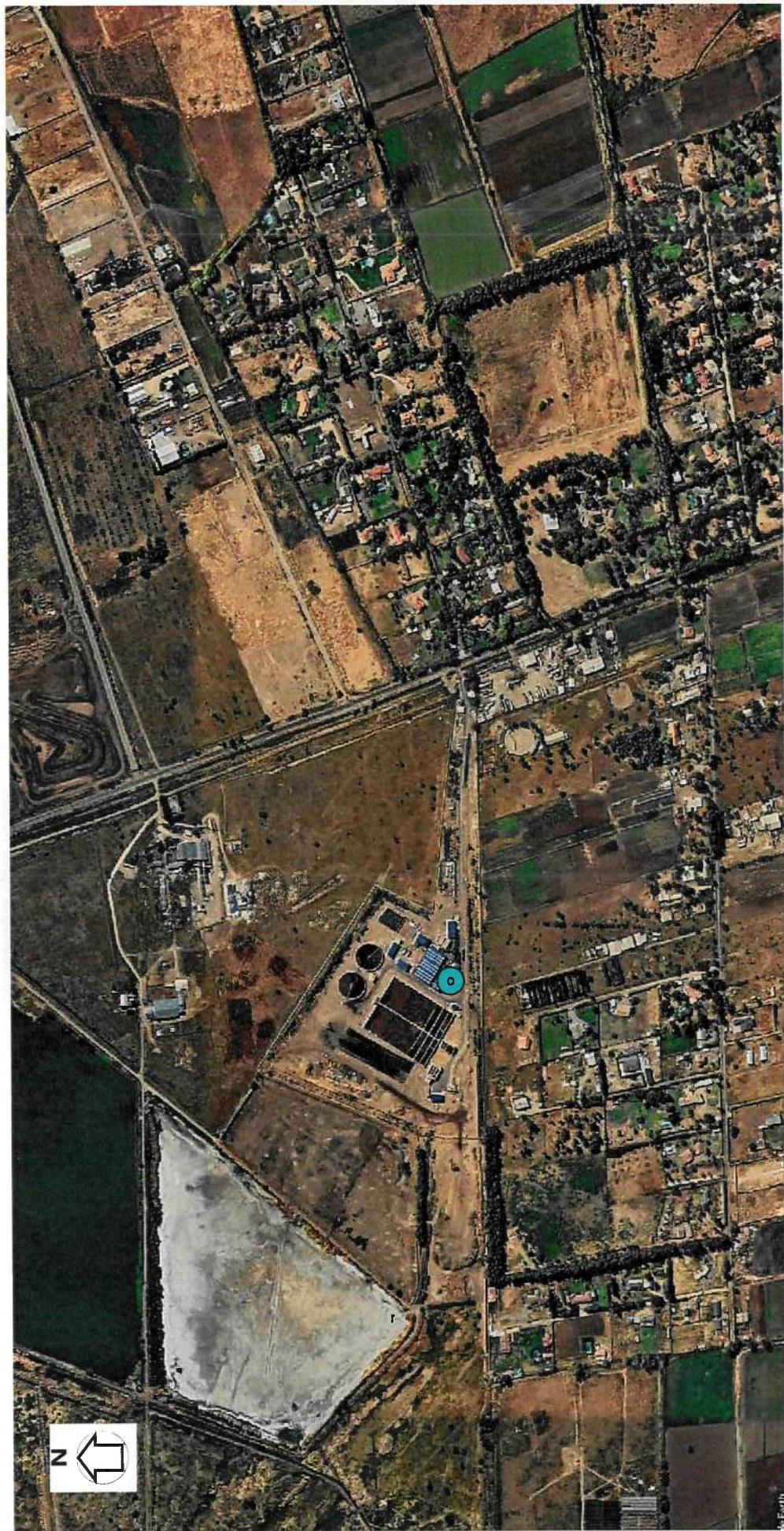
ESCALA:  
EJECUCIÓN:  
DIBUJO:  
V B:

FECHA: Octubre 2021

AQUACONSULT  
C. R.  
P. B.

Fig. 2b

Nota:  
Coordenadas aproximadas  
Fuente de Información: Maxar Technologies (Google Earth 2019)



## SÍMBOLOGÍA

- Planta La Cadellada

PREPARADO POR:

Aquaconsult

PREPARADO PARA:

**SACYR**

PROGRAMA DE TRABAJO: Identificación sitio monitoreo  
agua subterránea para Planta La Cadellada, Batuco

## PLANTA LA CADELLADA:

## IMAGEN SATELITAL LOCAL DE LA PLANTA E INMEDIACIONES

FECHA: Octubre 2021

Gráfica

AQUACONSULT

C. R.

DIBUJO: P. BEVACQUA  
V.B:

Fuente de Información: CNES /Airbus 2020 in GOOGLE EARTH

**Fig. 2c**

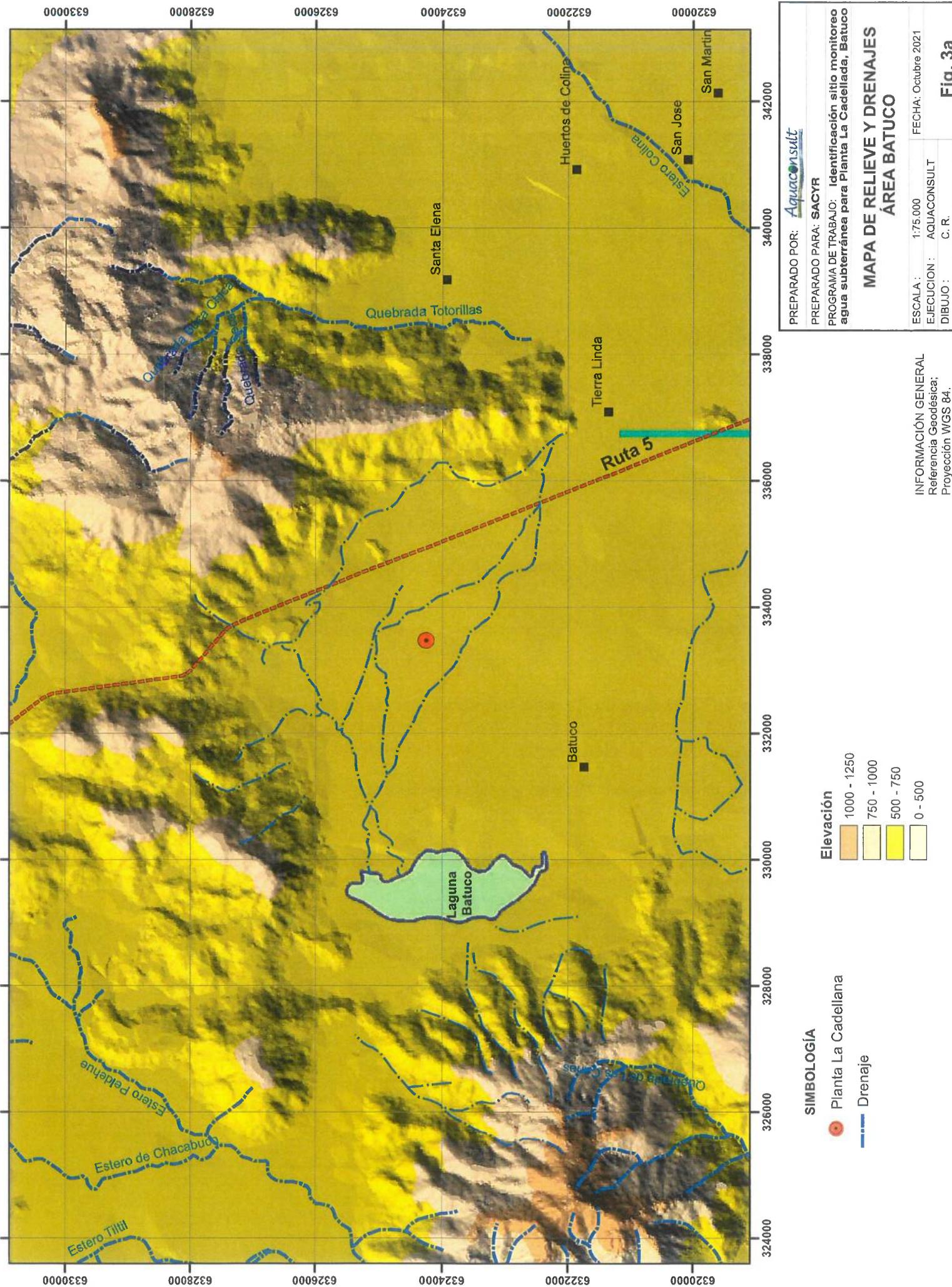


Fig. 3a



Foto 1-A



Foto 1-B



Foto 1-C



Foto 1-D

#### Fotografías 1: Vista amplia de sitios ilustrativos de la Planta La Cadellada

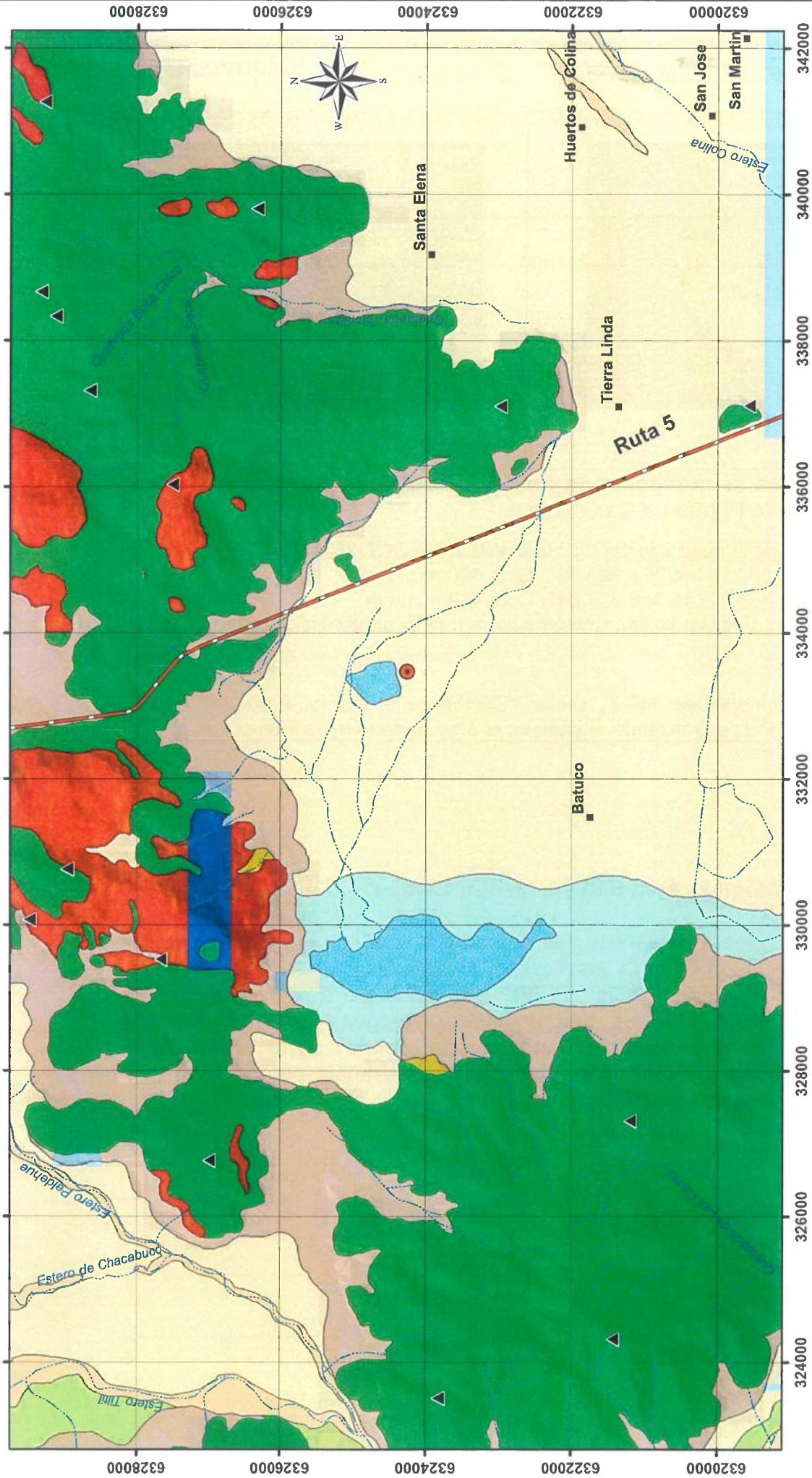
Localización del sitio de la toma y fecha: (Datum: WGS-84) OCT-2021

- ca. UTM E 333.554 m, N 6.323.853; Cota 498 m s.n.m.  
Fuente de información: Registro propio. Coordenadas: GPS no geodésico; cota: altímetro barométrico

#### Descripción

**Foto 1-A** Edificios de la Planta visto desde el oeste. **Foto 1-B:** Reactores biológicos.

**Foto 1-C:** Etapa final de tratamiento de las aguas mediante cloración. **Foto 1-D:** Laguna de aguas tratadas, área técnicamente llamada 'Wetland'.



Fuente de información  
Modificado de Wall et al. 1999  
Datum: WGS 84.

**Fig. 3b**



Foto 2-A



Foto 2-B

#### **Fotografías 2: Sitios de monitoreo de calidad de aguas subterráneas al interior de la Planta La Cadellada**

Localización del sitio de la toma y fecha (Datum: WGS-84) OCT-2021

**Foto 2-A:** ca. UTM E 333.554 m, N 6.323.853; Cota 498 m s.n.m.

**Foto 2-B:** ca. UTM E 333.923 m, N 6.323.837; Cota 488 m s.n.m.

Fuente de información: Registro propio. Coordenadas con GPS no geodésico; cota con altímetro barométrico

##### Descripción

**Foto 2-A:** Pozo de monitoreo 'NF-2', sector edificios de la Planta. **Foto 2-B:** Pozo de monitoreo 'Noria Sr. Felipe González', situado en el área portería de la Planta.

#### **Unidades hidrogeológicas área Batuco, 'Sector Lampa'**

Basado en definiciones y descripciones elaboradas por modelo de la cuenca Maipo-Maipo (AC, 2000), y la zonificación hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V Región (DGA (2002), se resumen a continuación las características principales de las tres unidades hidrogeológicas del Sistema Chacabuco, a la cual pertenece el "Sector Lampa" donde se localiza el área Batuco y la Planta La Cadellada. Las unidades se presentan ordenadas desde abajo hacia arriba en la columna estratigráfica.

## **Unidad hidrogeológica Lampa-1**

### Definición y características generales

- Composición. Arenas y eventuales gravas en matriz abundante de arcilla y limo.
- Presencia de agua. En general, saturado.
- Conductividad hidráulica.
  - Rango representativo:  $10^{-6}$  m/seg ( $8,6 \times 10^{-2}$  m/día).
  - Fuente de información no indicada (DGA, 2002).

### Distribución

- En la base de la secuencia sedimentaria, sobreyaciendo a las rocas del Basamento.
- Posee continuidad areal en todo el Sistema Chacabuco.
- Espesor. No definido.

## **Unidad hidrogeológica Lampa-2**

### Definición y características generales

- Composición. Ríos, gravas y arenas gruesas en matriz de arena media a fina, con escasos limos y arcillas
- Alberga el acuífero principal del Sistema Chacabuco.
- Conductividad hidráulica:
  - Rango representativo:  $10^{-5}$  a  $10^{-4}$  m/seg (0,86 a 8,6 m/día).
  - Fuente de información no indicada (DGA, 2002).
- Esta unidad ha sido identificada en Estudio de Línea Base de la Planta La Cadellada (SGA, 2006) como el “Acuífero Inferior”.

### Distribución

- Sobreyaace a la unidad Lampa 1.
- En el área Batuco, la Unidad Lampa 2 se presenta subyacente o intercalada en la Unidad Lampa 3, encontrándose aparentemente ausente en el extremo nororiental del área Batuco (AC-DGA, 2000).
- Presenta un área de afloramientos en el Sector Polpaico-Chacabuco, al noreste del área Batuco.
- Espesor:

- Rango típico de 35 a 60 m, un espesor máximo de 100 m y un promedio de 40 m.

## Unidad hidrogeológica Lampa-3

### Definición y características generales

- Composición y origen. Arenas media a finas en abundante matriz arcillosa. En el sector más oriental de su localización, corresponde a depósitos aluviales; aguas abajo, en el área Batuco son sedimentos lacustres (DGA, 2002).
- Conductividad hidráulica:
  - Rango representativo:  $10^{-6}$  m/seg ( $8,6 \times 10^{-2}$  m/día).
  - Fuente de información no indicada (DGA, 2002).
- Esta unidad ha sido identificada en Estudio de Línea Base de la Planta La Cadellada (SGA, 2006) como el “Acuífero freático”.

### Distribución

- Sobreyaace a la unidad Lampa 2. Se sitúa en el techo del relleno sedimentario.
- Presentan continuidad areal, excepto en extremo superior de la cuenca.
- Espesor promedio: 40 m.

## Sentido de escurrimiento y gradiente

La piezometría del acuífero principal se orienta de este a oeste, aproximadamente paralelo al drenaje superficial (**Fig. 1b**).

Según la interpretación realizada por SGA (2010) en base a la información presentada por AC-DGA (2000), existiría un gradiente hidráulico de 0,3 a 0,4%.

## 4. RESULTADOS: IDENTIFICACIÓN DE POZOS PARA EL MONITOREO

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Como requisitos básicos para el pozo de monitoreo del presente proceso de localización se consideraron los siguientes factores:

- Poseer un derecho de aprovechamiento
- Disponibilidad de columna de construcción y columna geológica del pozo.
- Verificación de la existencia física del pozo en terreno.

La verificación in situ de pozos de terceros entorno a la PTAS permitió identificar diversos pozos de uso doméstico, uso agrícola y uso comunitario de agua potable.

La información de pozos con expedientes DGA públicos -incluyendo datos de construcción y ensayos de los pozos- disponibles en la web de la DGA y dispuestos en un radio de 2,5 km alrededor de la Planta La Cadellada (**Fig. 4**) se resumen en las **Tablas 1a y 1b**. Incluye información de coordenadas UTM, profundidad de perforación, características de habilitación, ensayos de bombeo (niveles de agua, duración, caudales de bombeo), caudal de derecho solicitado y otorgado y otros.

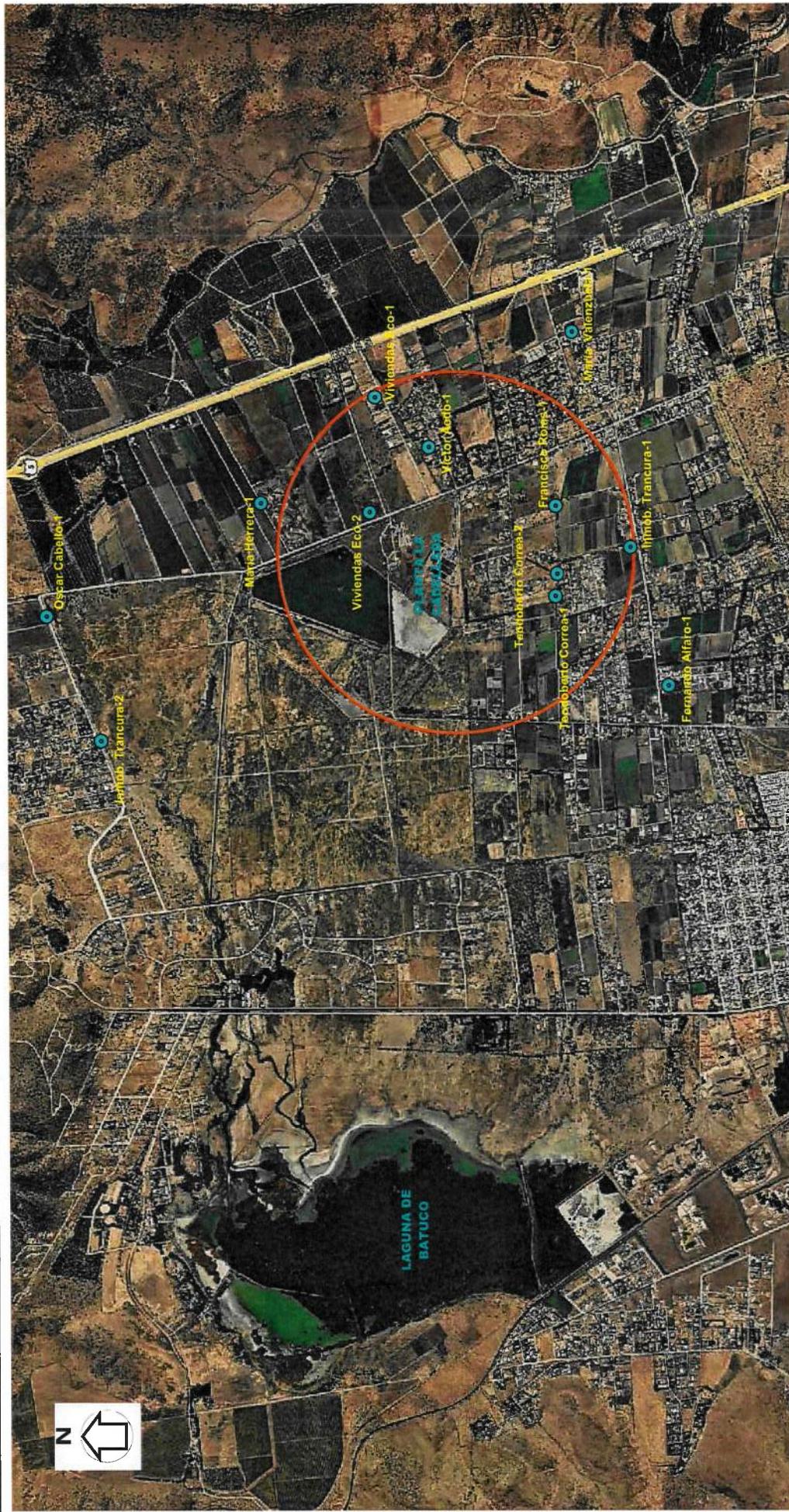
De los 12 pozos indicados se verificó la disponibilidad -en los expedientes DGA- de columna de construcción de pozos para sólo dos pozos (**Fig. 6** y **Anexo A**).

Se concluyó que sólo un pozo cumple con las condiciones anteriores. Corresponde al pozo del Condominio Quilquén de Santa Sara, situado al este de La Cadellada, con expediente DGA a nombre de Victor Manuel Aedo Mendoza. El pozo se describe en la sección siguiente.

### 4.2 POZO EN CONDOMINIO QUILQUÉN DE SANTA SARA

#### Localización y derecho de agua

- El pozo (Victor Manuel Aedo Mendoza, ND-1301-564) está localizado 1.020 m al este-noreste del edificio de Administración de la PTAS. Se halla en la mitad oriental del Condominio Quilquén de Santa Sara, en un terreno de



PREPARADO POR: Aquaconsult  
 PREPARADO PARA: **SACYR**  
 PROGRAMA DE TRABAJO: Identificación sitio monitoreo  
 agua subterránea para Planta La Cadellada, Batuco  
 POZOS CON EXPEDIENTE DGA EN RADIO 1,1 KM  
 ALREDEDOR DE PLANTA LA CADELLADA  
 SOBRE IMAGEN SATELITAL  
 Gráfica: AQUACONSULT  
 FECHA: Octubre 2021  
**Fig. 4**  
 ESCALA: 1:25,000  
 EJECUCIÓN: C. R.  
 DIBUJO: P. BEVACQUA  
 V.B:

Fuente de Información: CNES /Airbus 2020 in GOOGLE EARTH  
 Coordenadas según datos DGA (2021)

**TABLA 1a: POZOS CON DERECHO APROBADO Y EXPEDIENTE DGA CON INFORMACIÓN PÚBLICA EN RADIO 2,5 KM ALREDEDOR DE PLANTA LA CADELLADA: CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

#	NOMBRE ORIGINAL POZO O PROPIETARIO Nº Expediente DGA	NOMBRE ESTE INFORME	TIPO CAPTACIÓN	TIPO POZO BOM. OBS.	COLUMNA GEOLÓGICA DISPONIBLE	COORDENADAS U.T.M ESTE WGS-84 (m)	COORDENADAS U.T.M NORTE WGS-84 (m)	COTA (m s.n.m.)	SERVICIO			DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
									CONSTRUIDO POR	FECHA TERMINO	REF. DATOS	PROF. TOT. (m)	DIAM. PERF. (m)	DIAM. Prof. (m)	DIAM. Diam. (m)
1	Maria Cristina Herrera de Celis ND-1301-544	Maria Herrera-1	Pozo	X	NO	333.847	6.325.046	-	-	-	-	30,0	30,0	6	
2	Pozo Inmobiliaria Río Trancura ND-1301-545	Inmob. Trancura-1	Pozo	X	NO	333.617	6.322.776	-	-	-	-	60,0	60,0	6	
3	Pozo Inmobiliaria Río Trancura ND-1301-691	Inmob. Trancura-2	Pozo	X	Si	332.369	6.326.009	-	-	-	-	25,0	25,0	8	
4	Viviendas Económicas Metropolitanas ND-1301-814	Viviendas Eco-1	Pozo	X	NO	334.513	6.324.362	-	-	-	-	100,0	100,0	14	
5	Pozo Oscar Manuel Cabello Arias ND-1301-901	Oscar Cabello-1	Pozo	X	NO	333.128	6.326.352	-	-	-	-	40,0	40,0	10	
6	Maria Raquel Valenzuela ND-1301-962	Maria Valenzuela-1	Pozo	X	NO	334.946	6.323.166	-	-	-	-	18,0	18,0	8	
7	Fernando Alfaro González ND-1301-1019	Fernando Alfaro-1	Pozo	X	NO	332.790	6.322.505	-	-	-	-	20,0	20,0	12	
8	Pozo N°1 (Victor Aedo Mendoza) ND-1301-564	Victor Aedo-1	Pozo	X	Si	334.216 334.603	6.324.026 6.324.112	-	-	-	-	40,0	40,0	8	4,0 12,0 20,0 36,0
9	Viviendas Económicas Metropolitanas ND-1301-813	Viviendas Eco-2	Pozo	X	NO	333.811	6.324.380	-	-	-	-	100,0	100,0	14	
10	Francisco Segundo Rojas Rabecc ND-1301-948	Francisco Rojas-1	Pozo	X	NO	333.869	6.323.241	-	-	-	-	20,0	20,0	6	
11	Teodoberto Correa Correa ND-1301-949	Teodoberto Correa-1	Noria	-	NO	333.505	6.323.602	-	-	-	-	3,8	3,8	1 m	
12	Teodoberto Correa Correa ND-1301-950	Teodoberto Correa-2	Noria	-	NO	333.634	6.323.599	-	-	-	-	6,0	6,0	zanja	

FUENTE: Transcripción de datos desde de expedientes DGA (base de datos pública en web DGA, 2021)

**ACLARACIONES:**

Coordenadas en Negro: Fuent. Base de datos DGA (2021)  
Coordenadas en Gris: Fuent. Registro de terreno AQUACONSULT, coordenadas GPS no geodésico (Datum WGS-84)  
Cota en Negro: Fuent. Registro de terreno por AQUACONSULT, mediante altímetro barométrico

**TABLA 1b: POZOS EN RADIO 2,5 KM : DATOS INICIALES DE AGUAS**

#	ID POZOS NOMBRE ORIGINAL POZO O PROPIETARIO Nº Expediente DGA	PRUEBA DE BOMBEO CONSTRUCCIÓN					DERECHO AGUA		
		Q (l/s) (1)	Duración (hrs.)	ENSAYO BOMBEO		FECHA	Solicit. (l/s)	Otorgado (l/s)	Modific. (l/s)
				Estát. (m)	Dinám. (m) (2)				
1	María Cristina Herrera de Celis ND-1301-544	7,00	24	2,59	5,97	05-11-1999	7,0	7,0	-
2	Pozo Inmobiliaria Río Trancura ND-1301-545	4,5	24	4,60	4,50	23-01-1999	4,0	4,0	-
3	Pozo Inmobiliaria Río Trancura ND-1301-691	10,0	21	7,00	20,00	03-06-1998	10,0	7,00	-
4	Viviendas Económicas Metropolitanas ND-1301-814	63,0	24	1,74	45,80	28-11-2000	63,0	63,00	-
5	Pozo Oscar Manuel Cabello Arias ND-1301-901	3,0	24	3,5	17,00	16-11-2005	3,0	2,00	-
6	María Raquel Valenzuela Valenzuela ND-1301-962	-	-	3,00	-	-	2,0	1,80	-
7	Fernando Alfaro González ND-1301-1019	-	-	1,50	-	-	2,0	1,10	-
8	Pozo N°1 (Victor Aedo Mendoza) ND-1301-564	45,0	24	1,34	17,01	06-06-1997	45,0	45,00	-
9	Viviendas Económicas Metropolitanas ND-1301-813	72,0	24	2,51	55,56	14-11-2000	72,0	72,00	-
10	Francisco Segundo Rojas Rebeco ND-1301-948	-	-	0,90	-	-	3,0	2,00	-
11	Teodoberto Correa Correa ND-1301-949	-	-	1,00	-	-	-	-	-
12	Teodoberto Correa Correa ND-1301-950	-	-	0,50	-	-	-	-	-

FUENTE: Transcripción de datos desde de expedientes DGA (base de datos pública en web DGA, 2021)

ACLARACIONES:

(1) : Caudales correspondientes a la prueba de bombeo a caudal constante

(2) : Nivel dinámico (del agua), al término de la prueba de bombeo

uso comunitario (**Fig. 5 y Fotos 3**). El condominio incluye casas a 400 m (del edificio de la Administración de la Planta).

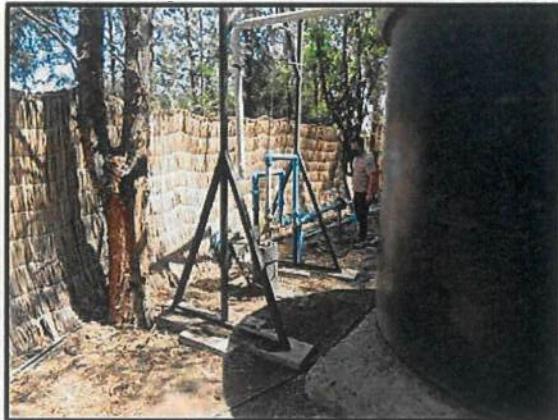


Foto 3-A



Foto 3-B

### Fotografías 3: Pozo propuesto para monitoreo en Condominio Quilquén de Santa Sara (o pozo Victor Manuel Aedo, ND-1301-564)

#### Localización del sitio de la toma y fecha

- ca. UTM E 334.603 m, N 6.324.112; Cota 493 m s.n.m. (Datum: WGS-84) OCT-2021  
Fuente de información: Registro propio. Coordenadas con GPS no geodésico; cota con altímetro barométrico

#### Descripción

**Fotos 3-A, 3-B:** Vistas del pozo en Condominio Quilquén de Santa Sara. El 30-OCT-2021 se registró en nivel dinámico de 16,84 m. Fuente: registro propio.

- Sus coordenadas (datum WGS-84) son: E 334.603 N 6.324.112 m; error de GPS: 3 m (registro propio con GPS no geodésico). Cota 493 m s.n.m. (registro propio con altímetro barométrico).
- El pozo posee un derecho de aprovechamiento otorgado por la DGA (Dirección General de Aguas) mediante el expediente ND-1301-564.

### Antecedentes constructivos y geología

- Según antecedentes indicados en el expediente DGA, el pozo fue perforado hasta 40 m y habilitado hasta la misma profundidad.



## SÍMBOLOGÍA

- Pozos de monitoreo en RCA N° 135 /2012
- Pozo de monitoreo identificado

PREPARADO POR:

Aquaconsult

PREPARADO PARA: SACYR

PROGRAMA DE TRABAJO: Identificación sitio monitoreo  
agua subterránea para Planta La Cadellada, Batuco  
**UBICACIÓN POZO QUILQUÉN DE SANTA SARA**  
**(ND-1301-564) SOBRE IMAGEN SATELITAL**

FECHA: Octubre 2021

ESCALA: Gráfica

EJECUCIÓN: AQUACONSULT

DIBUJO: C. R.

P. BEVACQUA  
V. B:

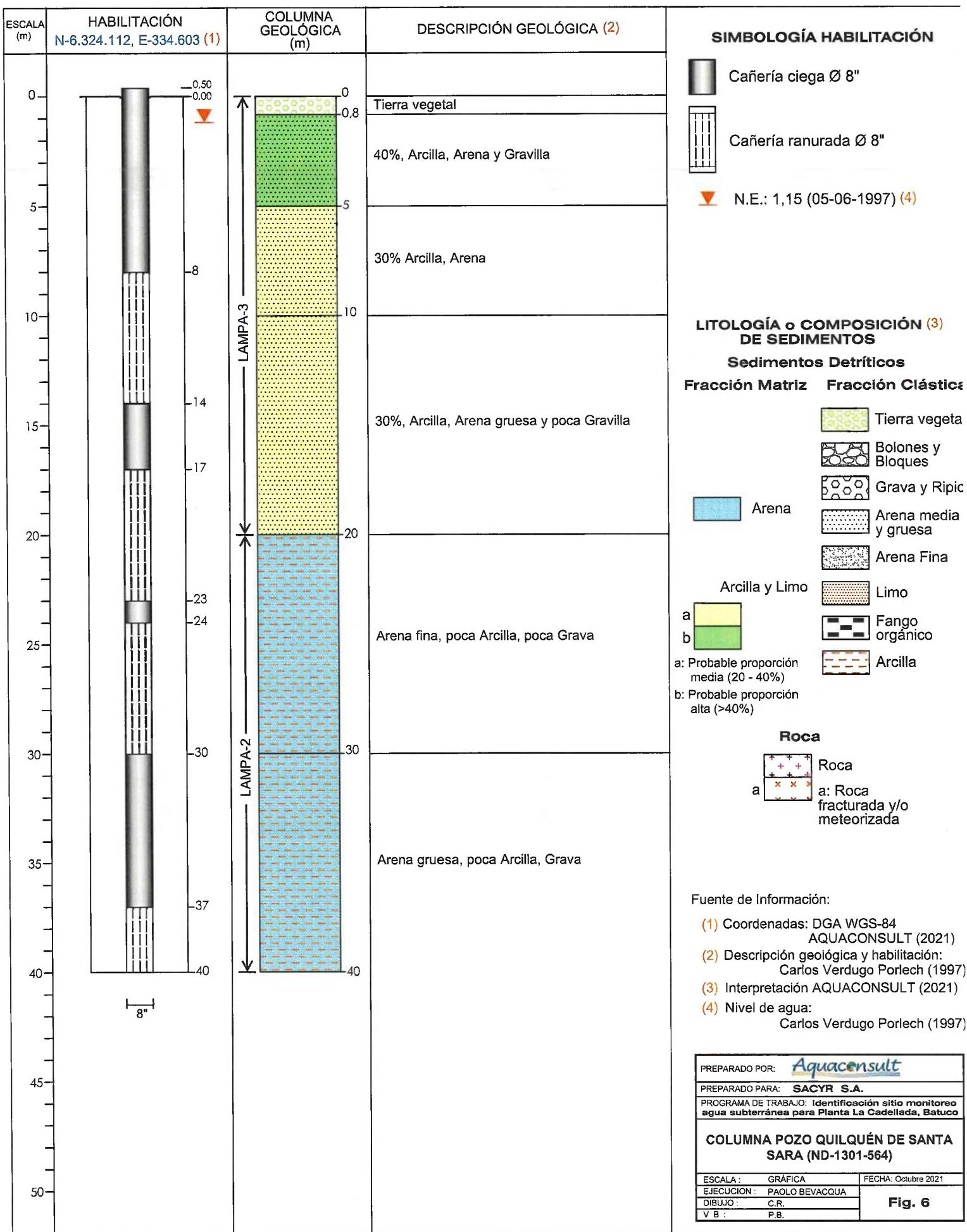
Fuente de Información: CNES /Airbus 2020 in GOOGLE EARTH

**Fig. 5**

- El pozo habría aparentemente sido construido el año 1997; sin embargo, el expediente no identifica al contratista de pozos.
- La descripción de la geología informada en el expediente permite concluir que la columna estratigráfica corresponde a una secuencia de depósitos no consolidados, con la individualización de seis estratos (Fig. 6). A continuación se expone una interpretación sintética de las dos unidades hidrogeológicas principales:
  - 0 a 20 m: arena y gravilla con abundante matriz arcillosa
  - 20 a 40 m: arena fina a gruesa con matriz limo-arenosa y escasa arcilla
- Al término de la construcción (JUN-1997) se registró un nivel de agua a 1,15 m de profundidad. No fue interceptada el Basamento rocoso.
- Habilitación de tubería ciega y ranurada:
  - Diámetro único: 8"
  - Secciones captantes: totalizan 4, distribuidos entre 8 y 40 m.

#### **Interpretaciones: relación con las unidades hidrogeológicas regionales**

- La descripción estratigráfica permite suponer la presencia de uno o dos acuíferos localizado(s) entre 1 m (nivel en la fecha de construcción del pozo), correspondiente al nivel freático, y el fondo del pozo.
- Los sedimentos interceptados por el pozo Condominio Quilquén de Santa Sara se correlacionan con las unidades hidrogeológicas Lampa-2 y Lampa-3, definidas para el estudio de modelación hidrogeológica de la Cuenca Maipo-Mapocho (AC-DGA, 2000).
  - La unidad Lampa-1 se sitúa en la base de los depósitos sedimentarios, sobreyaciendo a la roca de Basamento y está compuesta por gravas y arenas con abundante arcilla y limo. Esta unidad hidrogeológica regional, la más profunda, no fue interceptada por el pozo del Condominio Quilquén de Santa Sara.
  - La unidad Lampa-2 se dispone sobre la unidad Lampa-1 y se compone de ripios, gravas y arenas gruesas en matriz de arena media a fina, con escasos limos y arcillas (DGA, 2002). Alberga el acuífero principal del Sector Lampa. Esta unidad hidrogeológica



regional se correlaciona con los sedimentos interceptados entre los metros 20 y 40 del pozo en cuestión.

- La unida Lampa-3 se compone de arenas finas en abundante matriz arcillosa. Estaría representada por los 20 m más someros del pozo Condominio Quilquén de Santa Sara (**Fig. 6**).

## Antecedentes de caudales

- El expediente DGA informa un ensayo de bombeo efectuado entre el 05 y el 07JUN-1997 (**Anexo B**: transcripción de los registros presentados en el expediente DGA), con los siguientes datos relevantes:
  - Nivel estático inicial: 1,15 m.
  - Prueba a caudal variable. Caudales: 15, 25, 35 y 45 l/s. Duración total: 11,0 h.
  - Prueba a caudal constante. Caudal: 45 l/s, durante 24 h. Nivel dinámico máximo: 17,01 m.

## Situación actual

- El pozo abastece actualmente al mencionado Condominio, compuesto por 37 parcelas de aproximadamente 0,5 ha cada una. El pozo se encuentra habilitado con bomba.
- Se desconoce la ejecución de trabajos de mantención del pozo, entre su construcción y el presente.
- La habilitación actual del pozo no incluye guía para mediciones de nivel de agua; sin embargo, el diámetro anular se encuentra suficientemente despejado para permitir mediciones mediante pozómetro. Durante el presente servicio se registraron dos niveles de agua con una diferencia de tiempo de 20 minutos. Fecha: 30-OCT-2021
  - 12:15. Nivel dinámico en bombeo: 16,84 m.
  - 12:35. Nivel dinámico en recuperación: 9,51 m.

## 5. CONCLUSIONES

### 1. Pozos alrededor de Planta Tratamiento Aguas Servidas La Cadellada

En un radio de 2,5 km alrededor de la Planta La Cadellada se identificaron doce pozos en la Base de datos DGA (**Fig. 4**), con información técnica adecuada. Sin embargo, sólo dos pozos poseen columna estratigráfica conocida (**Fig. 6 y Anexo A**), lo cual se ha considerado como una condición para la definición de un pozo de monitoreo hidroquímico.

Los 12 pozos se distribuyen al sur, al este y al norte de la Planta. Al oeste de la Planta no se encontraron pozos con disponibilidad de los antecedentes requeridos. Al reducir el radio a una distancia máxima de 1,0 km alrededor de la Planta calificó un solo pozo, situado al este de la Planta.

La orientación del escurrimiento subterránea del sector ocurre de este a oeste, aproximadamente paralelo al drenaje superficial (**Figuras 1b, 2a, 2b, 2c**). Según la interpretación realizada por SGA (2010) en base a la información presentada por AC-DGA (2000), el gradiente hidráulico habría sido de 0,3 a 0,4%.

En consecuencia, ningún pozo cumple con la condición de situarse en la dirección y orientación del gradiente hidráulico regional definido hace más de 20 años (AC-DGA, 2000). Sin embargo, es probable que la gradiente hidráulica y su orientación actual ha sido modificada por factores antrópicos recientes debido a la intensa explotación del acuífero principal del área Batuco.

### 2. Pozo seleccionado para constituirse en sitio de monitoreo

El pozo identificado con el expediente DGA ND-1301-564, inscrito por Victor Manuel Aedo, pertenece actualmente al Condominio Quilquén de Santa Sara, abasteciendo a 37 parcelas.

El pozo se halla 1.020 m al este-noreste del edificio de Administración de la PTAS La Cadellada (**Fig. 5**).

El otorgamiento de derecho de agua (**Tabla 1**), la disponibilidad de antecedentes del pozo (construcción, nivel de agua, ensayo de bombeo;

**Tabla 2),** la verificación en terreno de su existencia actual y la predisposición favorable de los propietarios, convierte este pozo en el único en reunir las condiciones básicas consideradas para su constituirse en pozo de monitoreo.

La evaluación de los pozos identificados ha considerado la información pública disponible de los pozos con derecho aprobado entorno a la Planta, sus características y conjugado con los antecedentes básicos requeridos. El proceso de análisis ha concluido que el pozo del Condominio Quilquén de Santa Sara es el que reúne más factores favorables.

### **3. Características constructivas e hidrogeológicas del pozo Condominio Quilquén de Santa Sara y su correlación con las unidades hidrogeológicas regionales**

El pozo Condominio Quilquén de Santa Sara tiene 40 m de profundidad y habilitado con tubería de 8" de diámetro (**Fotos 3**), con ranurados entre 8 y 40 m (**Fig. 6**). Su estratigrafía permite identificar dos subunidades del acuífero:

- Subunidad superior. Entre la superficie y 20 m. Composición: arenas con matriz arcillosa importante (30 a 40%).
- Subunidad inferior. Entre 20 y 40 m. Composición: arenas gruesas a finas con matriz limo-arenosa y escasa arcilla.

Se interpreta que la columna geológica del pozo, entre la superficie y los 40 m de profundidad (**Fig. 6**), pertenece a las unidades hidrogeológicas regionales (sensus AC-DGA, 2000 y DGA, 2003) denominadas:

- 'Lampa-2': 20 a 40 m.
- 'Lampa-3': 0 a 20 m.

### **4. Niveles de agua del pozo Condominio Quilquén de Santa Sara**

En Junio 1997 se registró un nivel estático de 1,15 m.

En Octubre 2021 -como parte del presente servicio- se midieron niveles dinámicos de bombeo y de recuperación de 16,8 y 9,5 m respectivamente.

---

## 5. Obtención de muestras de agua del pozo Condominio Quilquén de Santa Sara

El pozo abastece de manera permanente a las 37 parcelas del Condominio. En consecuencia, el pozo está habilitado con bomba y reúne condiciones adecuadas para la obtención de muestras de agua (**Fotos 3**).

## REFERENCIAS

- AC (AC Ingenieros Consultores), 2000.** Modelo de simulación hidrológico operacional cuenca de los Ríos Maipo- Mapocho. Preparado para Dirección General de Aguas.
- Antinao, J.L., Fernández, J.C., Naranjo, J.A., Villaroel, P., 2003.** Peligro de remociones en masa e inundaciones de la Cuenca de Santiago. Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental N° 2. Publicado por Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Mapa escala 1:100.000. Santiago.
- Cox, C., 2007.** Metodología de diseño de una red de monitoreo de recursos hídricos para humedales: Aplicación en la Laguna de Batuco. Tesis U. de Chile.
- DGA (Dirección General de Aguas), 2002.** Informe de zonificación hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V. Preparado por el Departamento de Administración de Recursos Hídricos. S.D.T. N° 133. En Mayo 2002.
- Falcón, E., Castillo O., Valenzuela, M. 1970.** Hidrogeología de la cuenca de Santiago. Publicaciones especiales N° 3. Publicado por Instituto de Investigaciones Geológicas (IIG) Sección Hidrogeología y Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) Departamento de Recursos Hidráulicos. Santiago.
- IGM (Instituto Geográfico Militar), 2012.** Carta Tilti: IGM código E-050. Cartografía a escala 1:50.000. 2°Edición. Santiago.
- SEA (Servicio de Evaluación Ambiental), 2012.** Resolución N° 135 /2012. Calificación ambiental Proyecto “Reconversión Tecnológica Planta de Tratamientos de Aguas Servidas La Cadellada. Fecha de emisión: 23.Marzo.2012.

**SGA, 2010.** Capítulo Línea Base, Estudio de Impacto Ambiental Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de aguas servidas La Cadellada. Documento preparado en Octubre 2010.

**Wall, R., Sellés, D., Gana, P., 1999.** Área Tilit-Santiago, Región Metropolitana. Mapas Geológicos N° 11. Publicado por Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Mapa escala 1:100.000. Santiago.

## ANEXOS

*Proyecto:* RCA N° 135 / 2012

*Servicio:* IDENTIFICACIÓN SITIO MONITOREO AGUA SUBTERRÁNEA PARA PLANTA LA CADELLADA, BATU

*Documento:* INFORME FINAL

*Preparado para:* SACYR

**Anexo A:**  
**COLUMNAS DE POZOS**

**Fuente:**  
**Transcripción de información desde expedientes DGA**

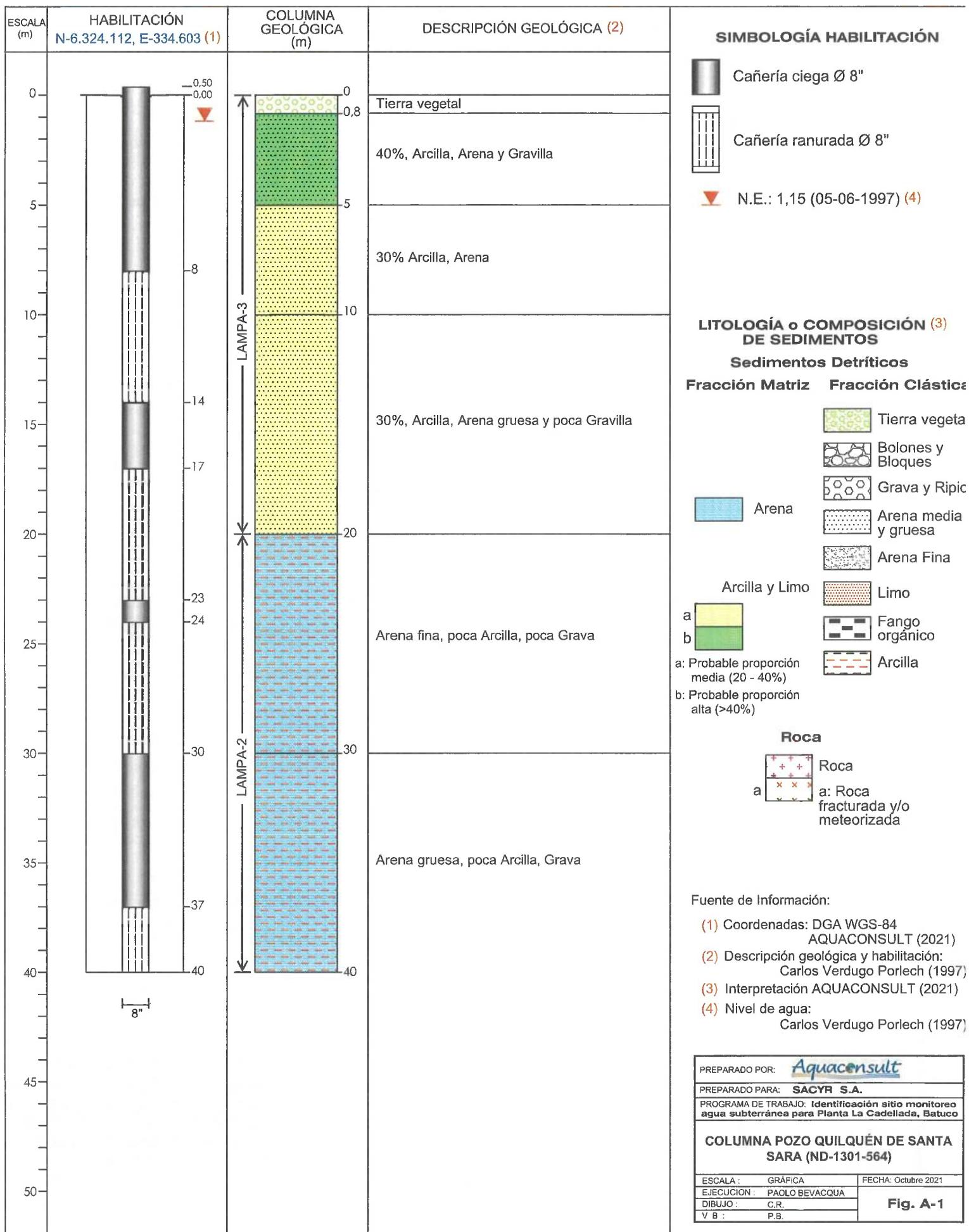
---

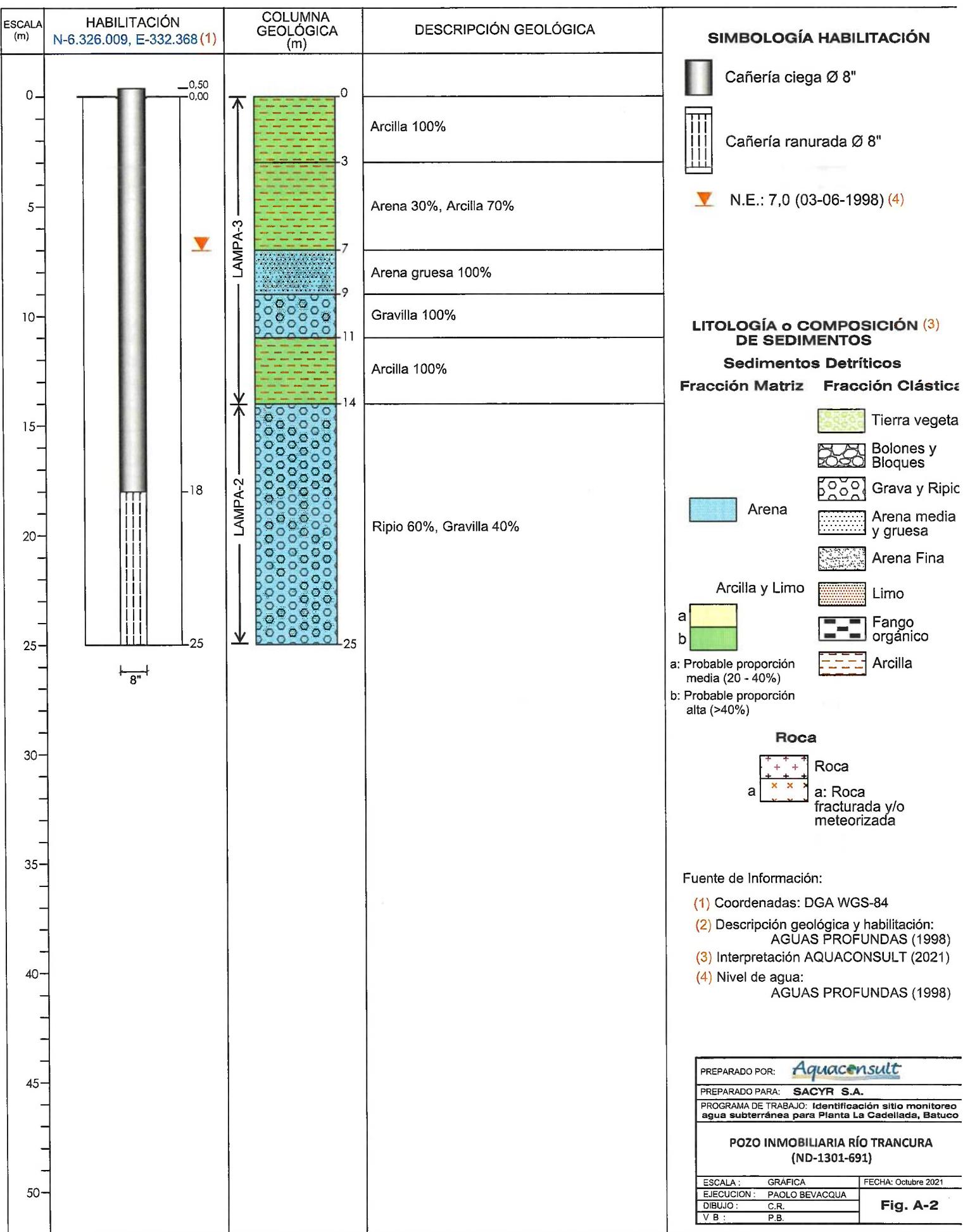
*Proyecto:* RCA N° 135 / 2012

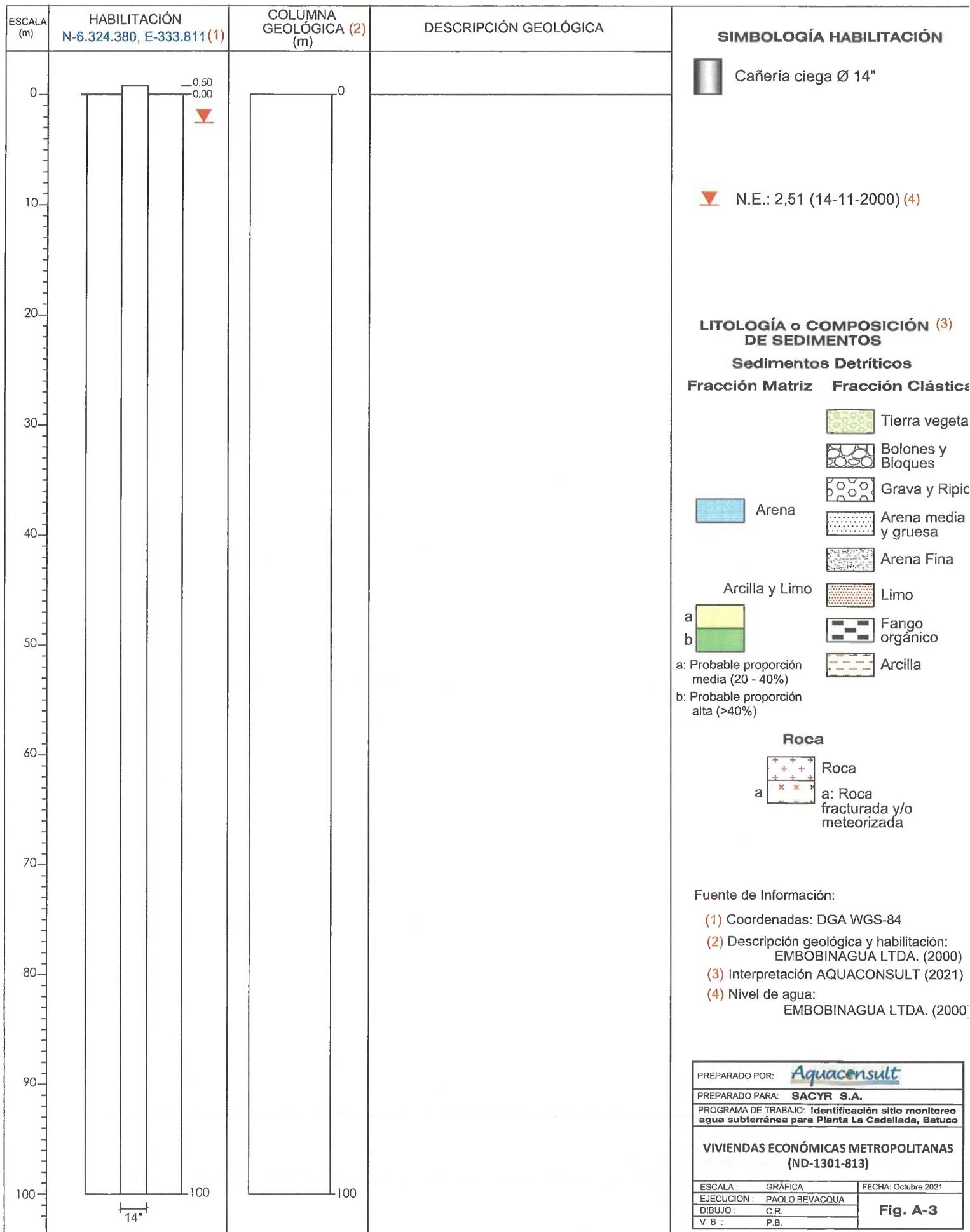
*Servicio:* IDENTIFICACIÓN SITIO MONITOREO AGUA SUBTERRÁNEA PARA PLANTA LA CADELLADA, BATU

*Documento:* INFORME FINAL

*Preparado para:* SACYR







**Anexo B:**  
**ENSAYO DE BOMBEO**  
**POZO VICTOR AEDO (ND-1301-564) o**  
**POZO CONDOMINIO QUILQUÉN DE SANTA SARA**

**Fuente:**  
Transcripción del expediente DGA (ND-1301-564)

---

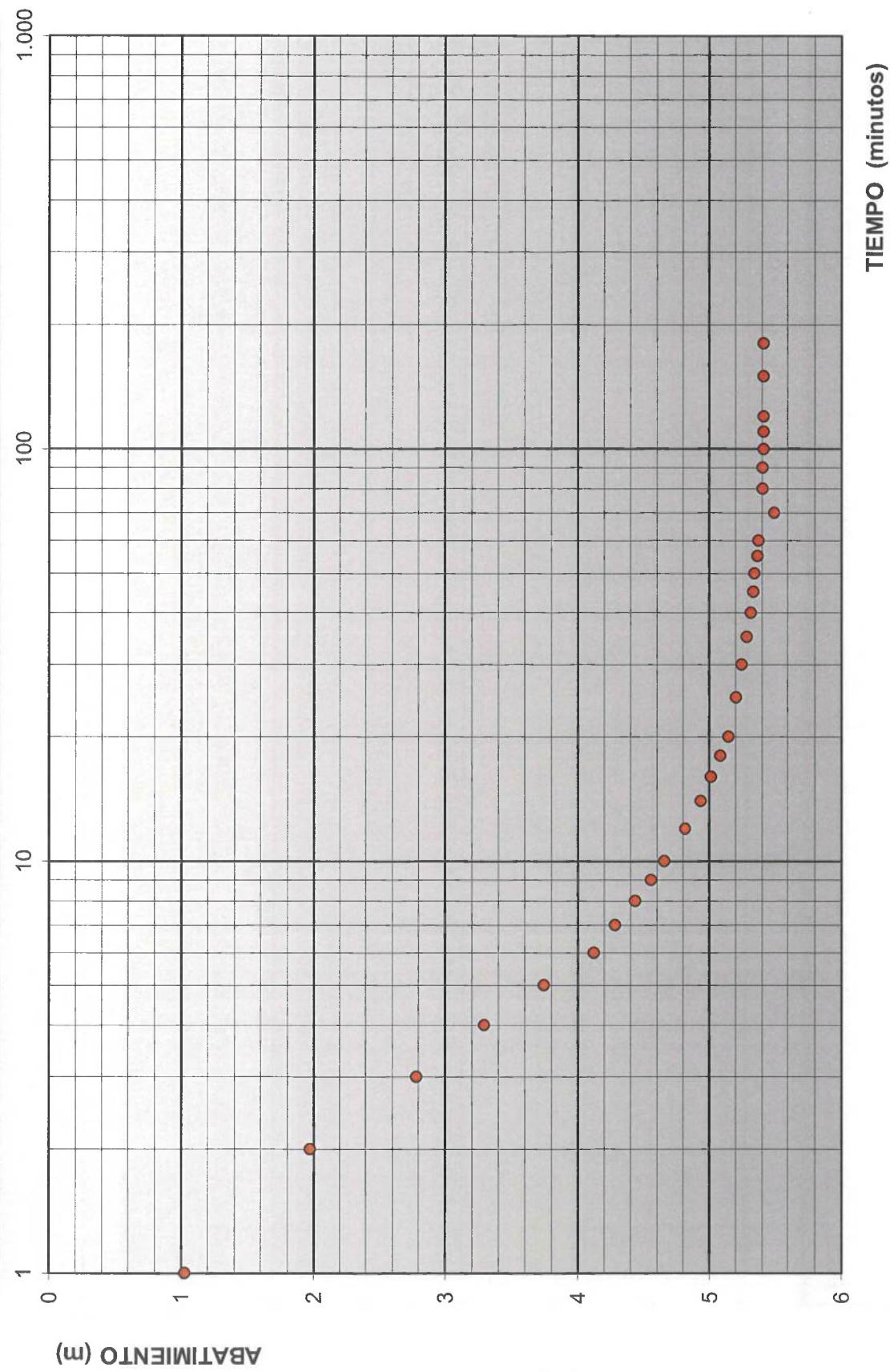
*Proyecto:* RCA N° 135 / 2012

*Servicio:* IDENTIFICACIÓN SITIO MONITOREO AGUA SUBTERRÁNEA PARA PLANTA LA CADELLADA, BATU

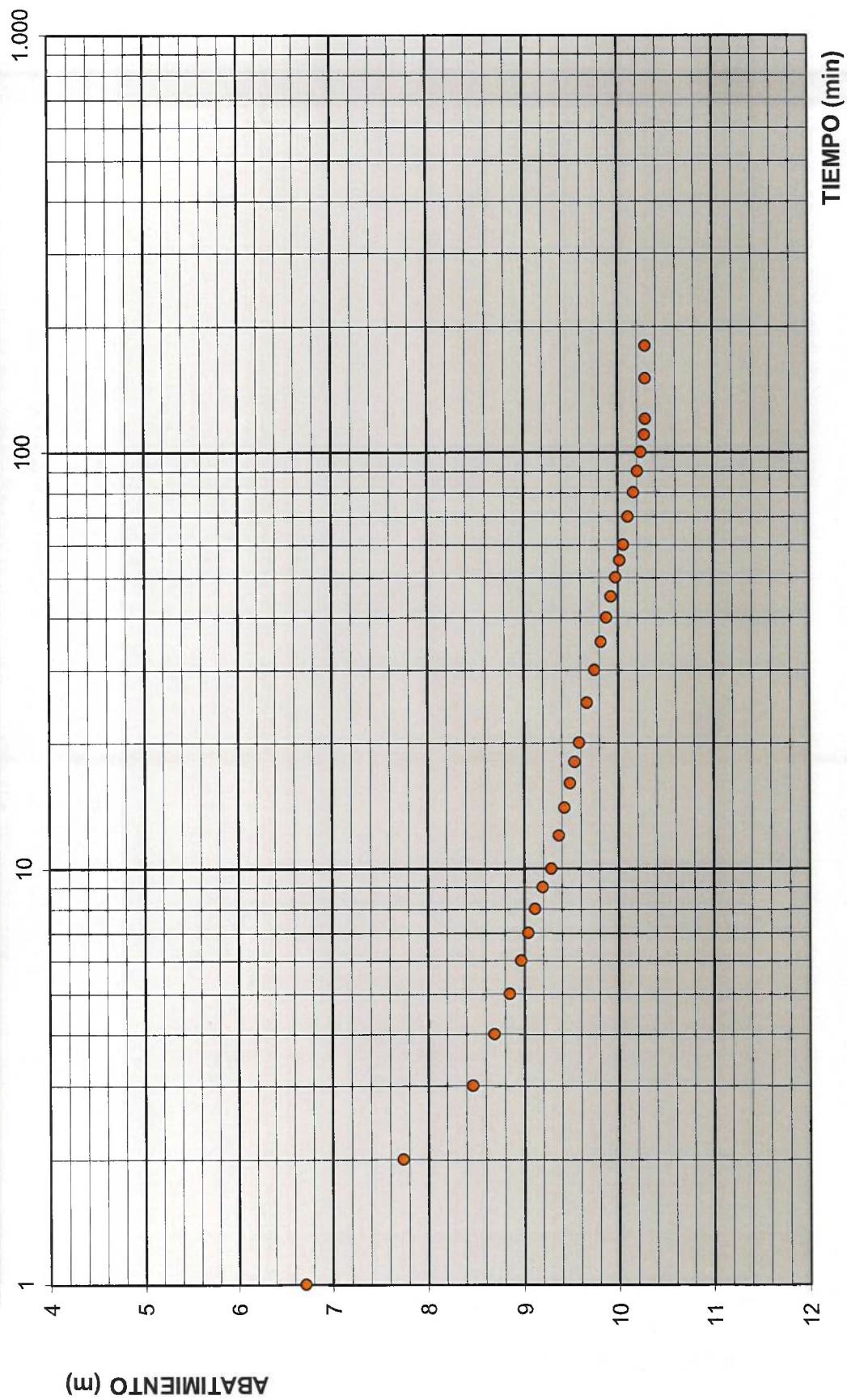
*Documento:* INFORME FINAL

*Preparado para:* SACYR

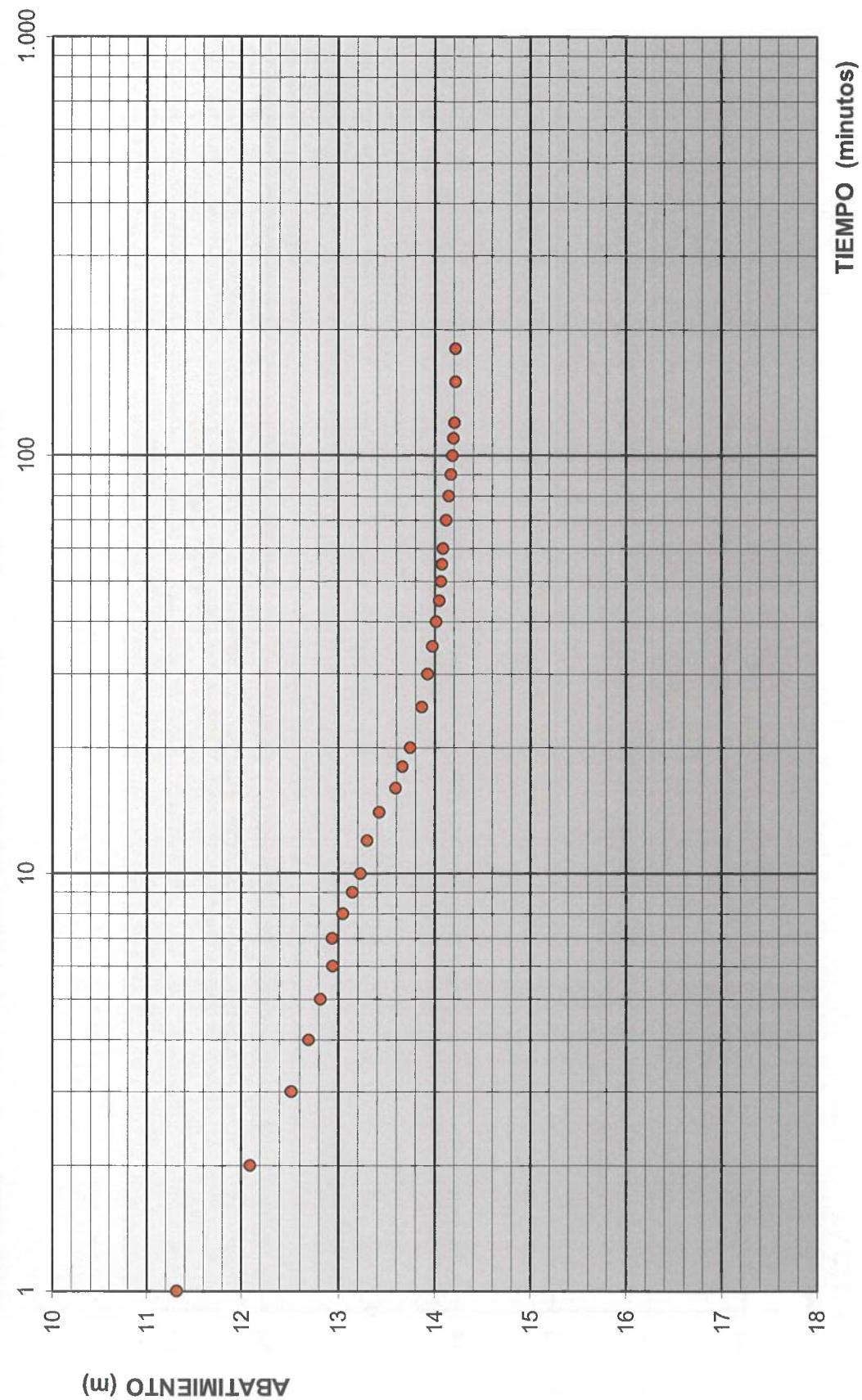
POZO VICTOR AEDO: GRÁFICO ABATIMIENTO - TIEMPO (s -  $t_1$ ). BOMBEO A Q VARIABLE, ETAPA 1 (Q: 15,0 l/s)



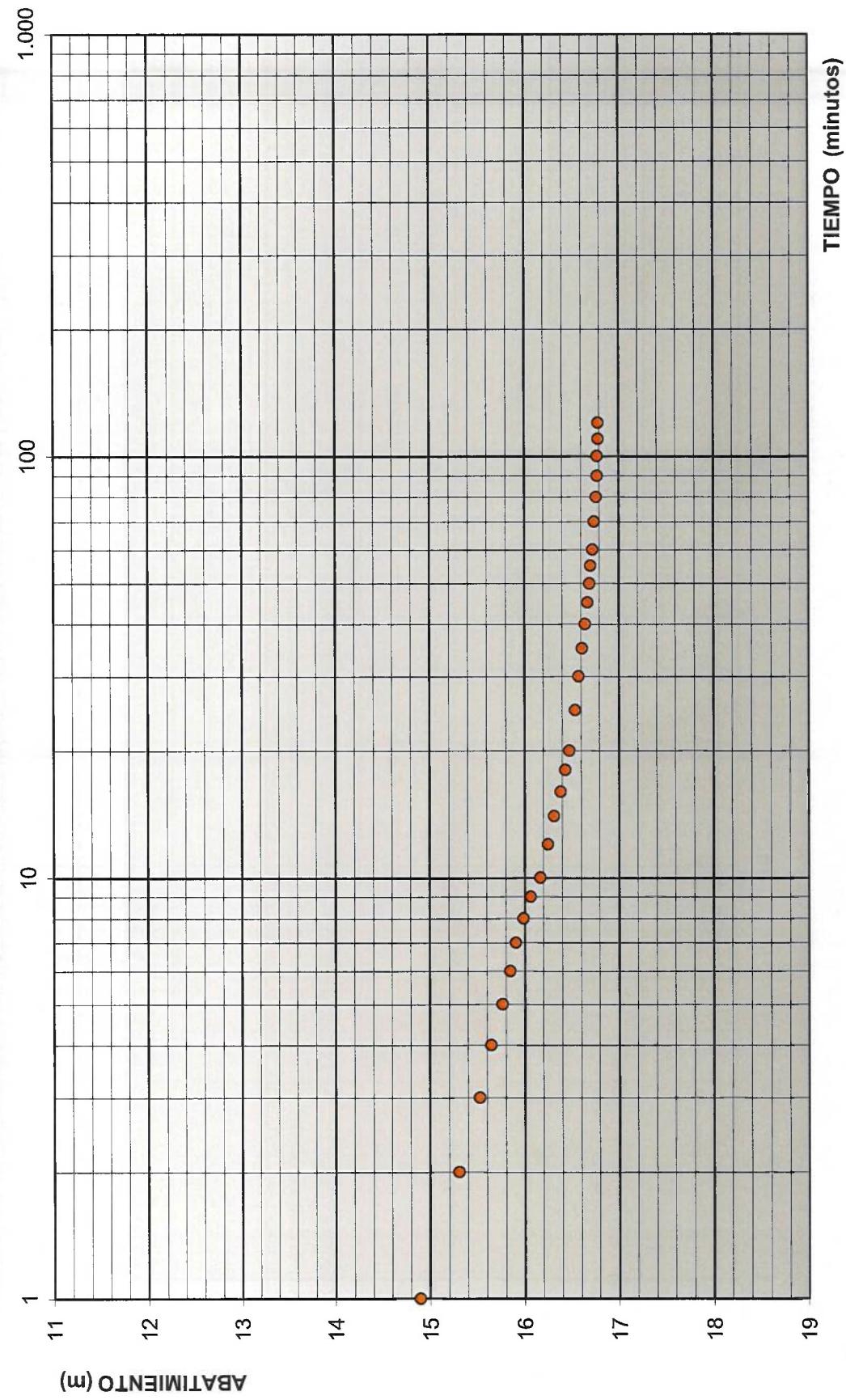
POZO VICTOR AEDO: GRÁFICO ABATIMIENTO - TIEMPO ( $s - t_2$ ). BOMBEO A Q VARIABLE, ETAPA 2 (Q: 25,0 l/s)



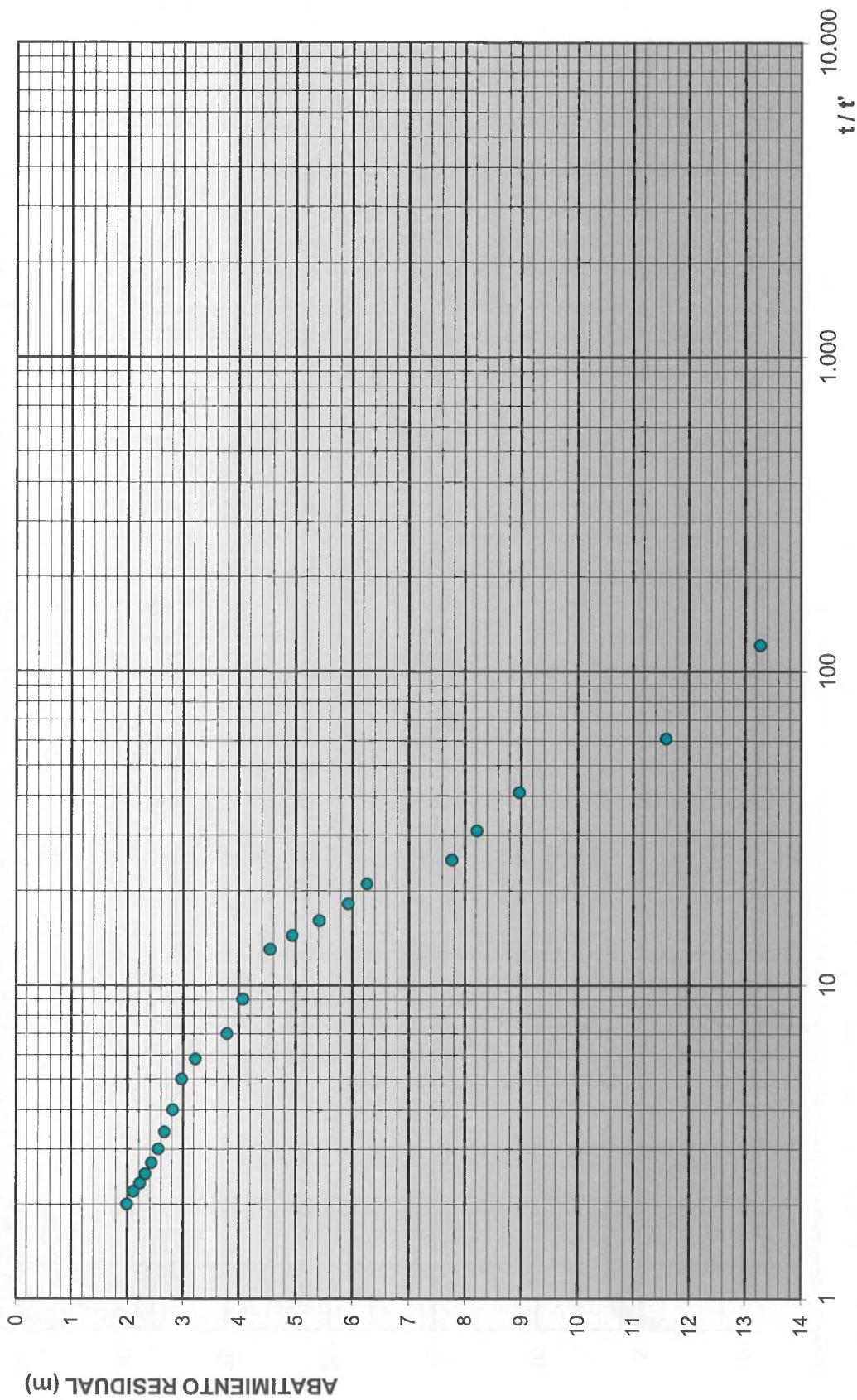
**POZO VICTOR AEDO: GRÁFICO ABATIMIENTO - TIEMPO (s -  $t_3$ ). BOMBEO A Q VARIABLE, ETAPA 3 (Q: 35,0 l/s)**



**POZO VICTOR AEDO: GRÁFICO ABATIMIENTO - TIEMPO (s -  $t_4$ ). BOMBEO A Q VARIABLE, ETAPA 4 (Q: 45,0 l/s)**



**Fig. B-5**  
**POZO VICTOR AEDO: GRÁFICO ABATIMIENTO RESIDUAL (s') -  $t/t'$ .**  
**RECUPERACIÓN BOMBEO A CAUDAL VARIABLE**



POZO VICTOR AEDO: Gráfico comportamiento resumido 4 Etapas , Tiempo vs. Nivel Dinámico

Fig. B-6

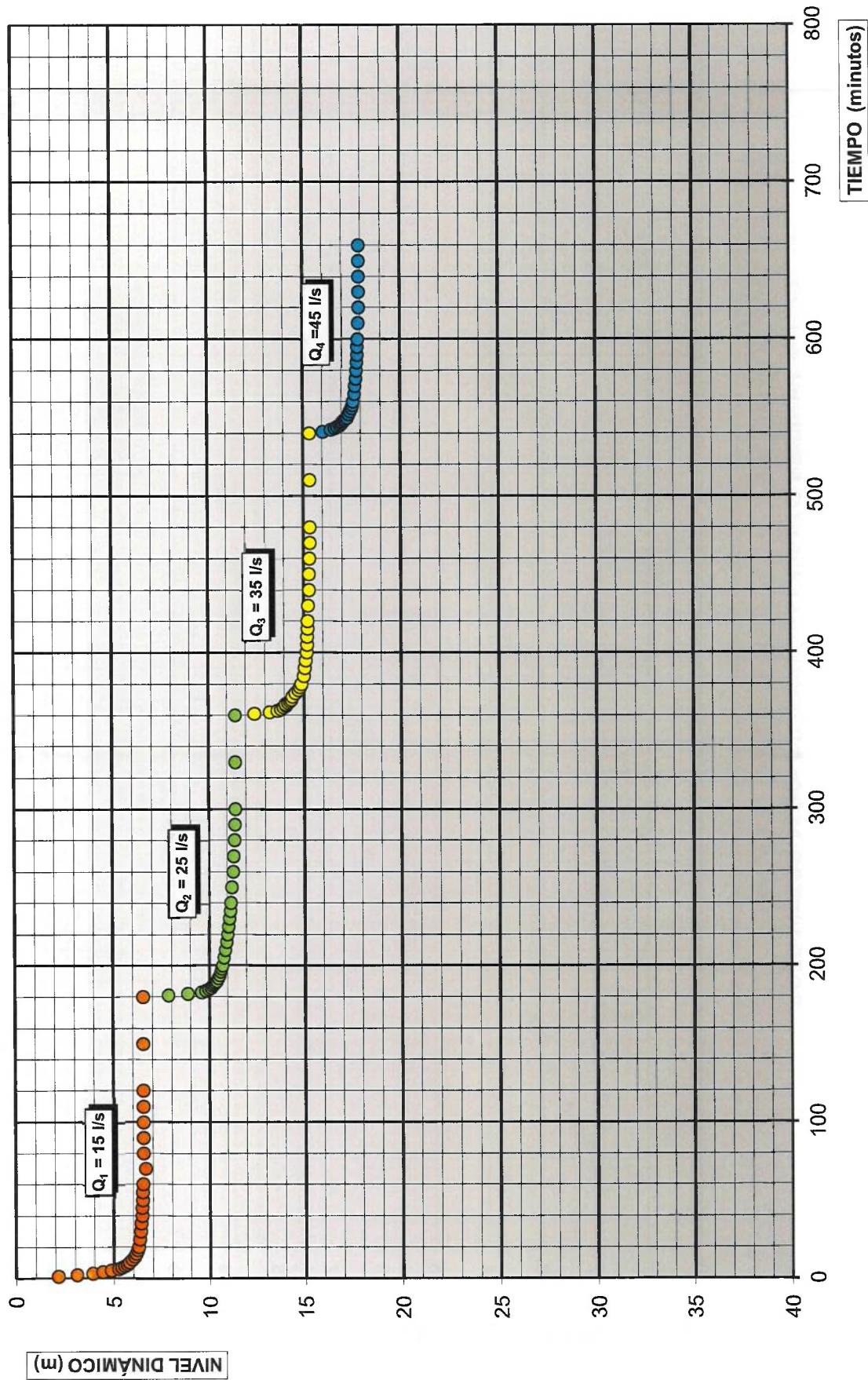


Fig. B-7

POZO VICTOR AEDO: Gráfico curva de agotamiento, Caudal VS. Nivel dinámico, bombeo a caudal variable

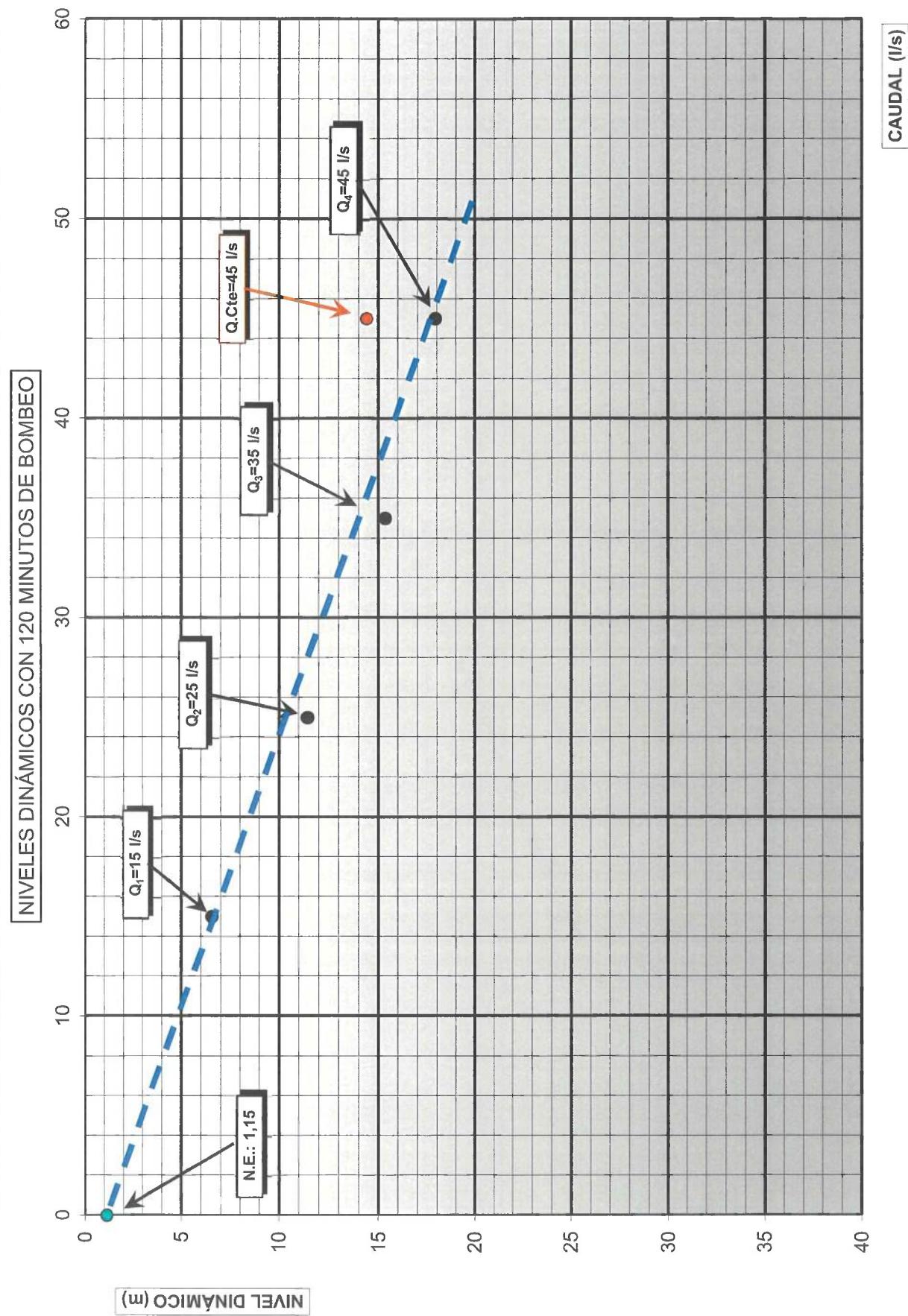
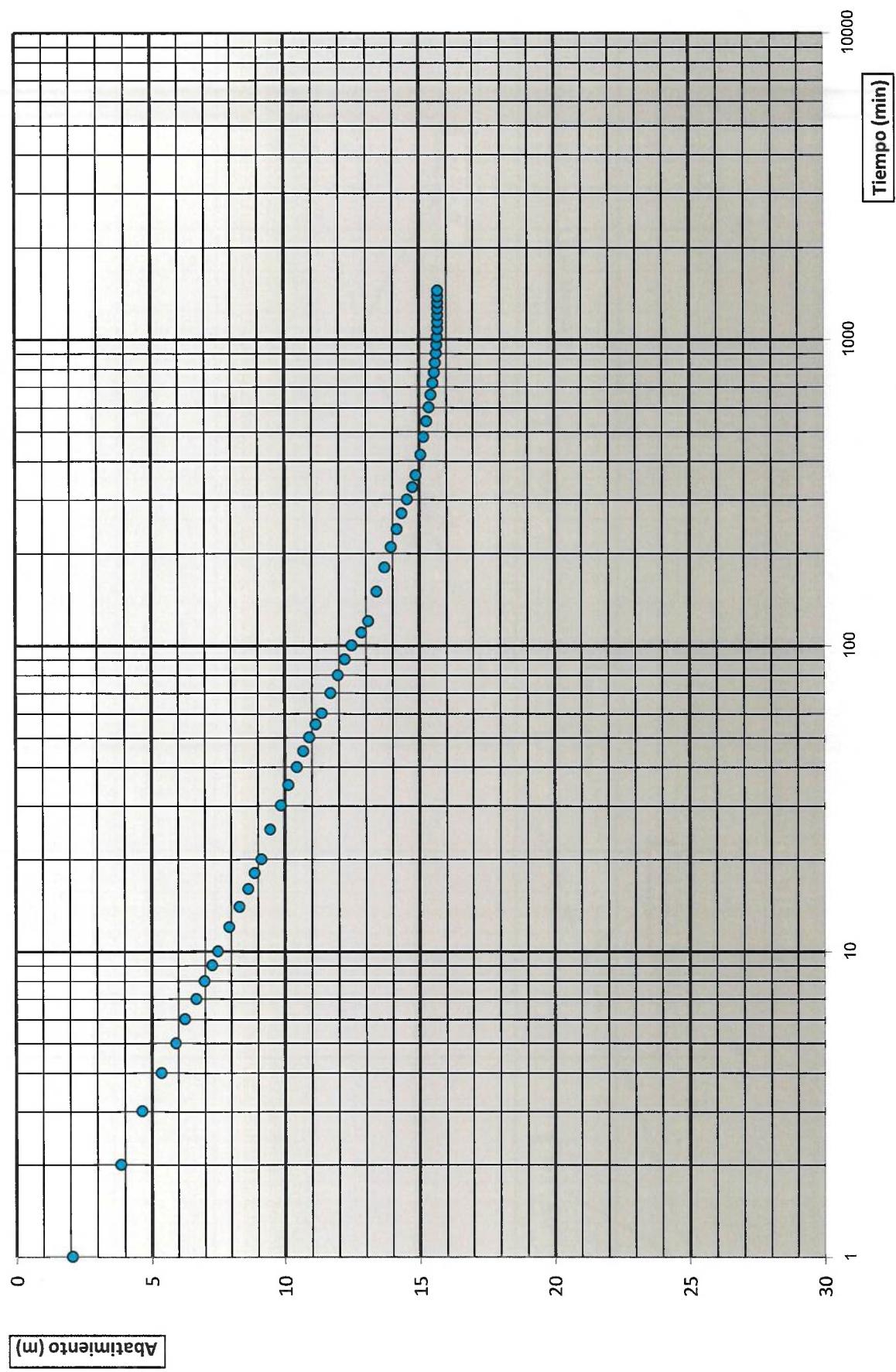


Fig. B-8

Pozo Victor Aedo: Gráfico Abatimiento VS. Tiempo 't', bombeo constante ( $Q: 45,0 \text{ l/s}$ )



**Pozo Víctor Aedo:** Gráfico Abatimiento residual VS. Tiempo  $t/t'$ , recuperación de bombeo caudal constante  
(Q: 45,0 l/s)

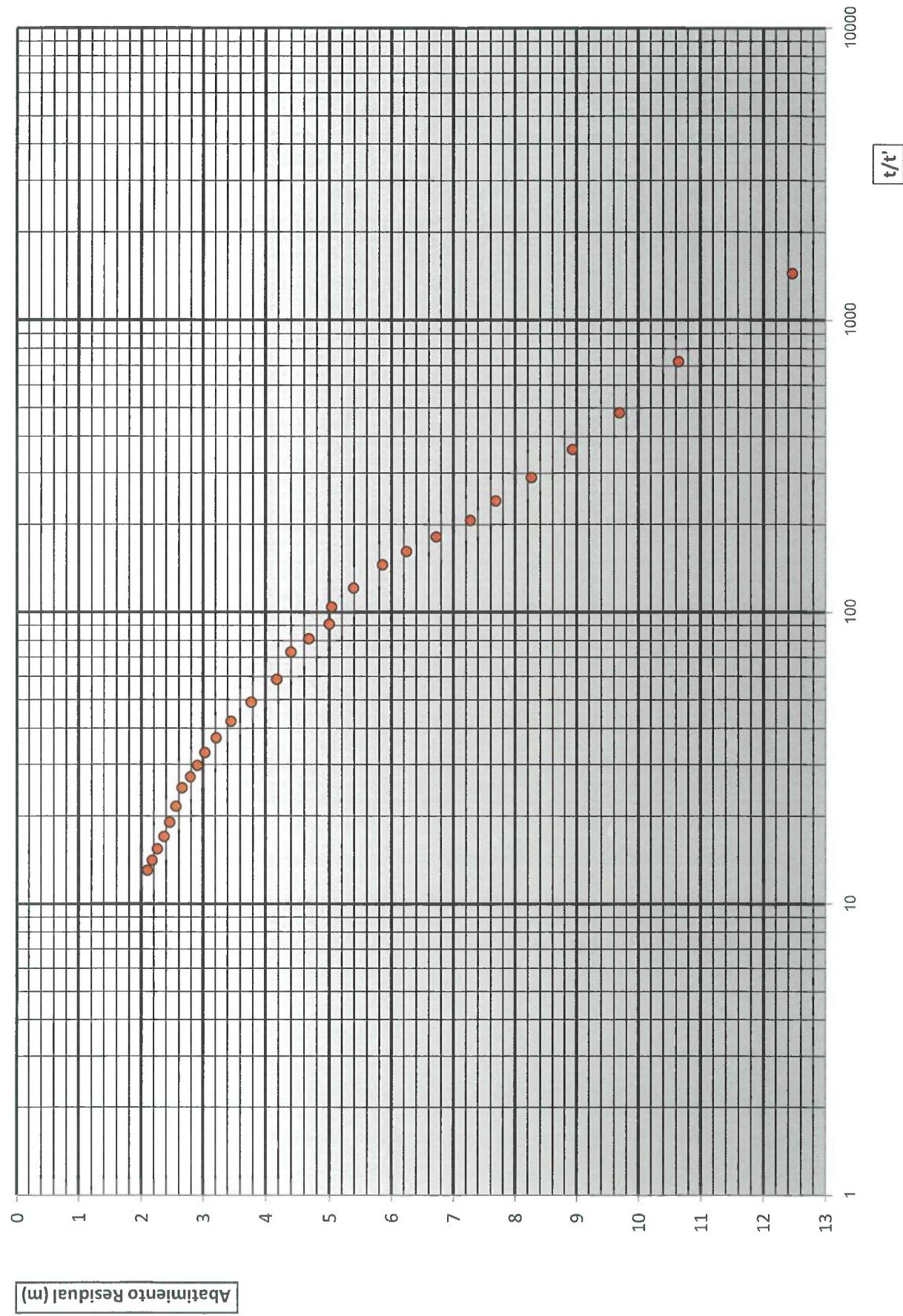


TABLA B-1: REGISTROS PRUEBA A CAUDAL VARIABLE Y RECUPERACIÓN. ETAPAS 1, 2, 3.

DUEÑO / CLIENTE		: SACYR															
POZO		: POZO VICTOR AEDO															
ENsayo		: PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL VARIABLE															
		N.E. : 1,15															
INICIO DE BOMBEO		: 05-06-1997 08:00 Hrs.		INICIO DE RECUPER.		: 05-06-1997 19:00 Hrs.		FIN DE RECUPER.		: 05-06-1997 21:00 Hrs.							
FIN DE BOMBEO		: 05-06-1997 19:00 Hrs.		TIEMPO DE RECUPER.		: 120 min.											
DURACIÓN DE BOMBEO : 660 min.																	
ETAPA 1				ETAPA 2				ETAPA 3									
Q(l/s) : 15,0				Q(l/s) : 25,0				Q(l/s) : 35,0									
t (min.)	N.D. (m)	Nivel correg.	ABAT. (m)	Ajuste Q (l/s)	Obs.	t (min.)	N.D. (m)	Nivel correg.	ABAT. (m)	Ajuste Q (l/s)	Obs.						
1	2,17	2,17	1,02			1	7,86	7,86	6,71								
2	3,12	3,12	1,97			2	8,88	8,88	7,73								
3	3,93	3,93	2,78			3	9,61	9,61	8,46								
4	4,44	4,44	3,29			4	9,83	9,83	8,68								
5	4,89	4,89	3,74			5	9,99	9,99	8,84								
6	5,27	5,27	4,12			6	10,11	10,11	8,96								
7	5,43	5,43	4,28			7	10,19	10,19	9,04								
8	5,58	5,58	4,43			8	10,26	10,26	9,11								
9	5,70	5,70	4,55			9	10,34	10,34	9,19								
10	5,80	5,80	4,65			10	10,43	10,43	9,28								
12	5,96	5,96	4,81			12	10,51	10,51	9,36								
14	6,08	6,08	4,93			14	10,57	10,57	9,42								
16	6,16	6,16	5,01			16	10,63	10,63	9,48								
18	6,23	6,23	5,08			18	10,68	10,68	9,53								
20	6,29	6,29	5,14			20	10,73	10,73	9,58								
25	6,35	6,35	5,20			25	10,81	10,81	9,66								
30	6,39	6,39	5,24			30	10,89	10,89	9,74								
35	6,43	6,43	5,28			35	10,96	10,96	9,81								
40	6,46	6,46	5,31			40	11,02	11,02	9,87								
45	6,48	6,48	5,33			45	11,07	11,07	9,92								
50	6,49	6,49	5,34			50	11,12	11,12	9,97								
55	6,51	6,51	5,36			55	11,16	11,16	10,01								
60	6,52	6,52	5,37			60	11,20	11,20	10,05								
70	6,64	6,64	5,49			70	11,25	11,25	10,10								
80	6,55	6,55	5,40			80	11,31	11,31	10,16								
90	6,55	6,55	5,40			90	11,35	11,35	10,20								
100	6,56	6,56	5,41			100	11,39	11,39	10,24								
110	6,56	6,56	5,41			110	11,43	11,43	10,28								
120	6,56	6,56	5,41			120	11,44	11,44	10,29								
150	6,56	6,56	5,41			150	11,44	11,44	10,29								
180	6,56	6,56	5,41			180	11,44	11,44	10,29								

**TABLA B-1: REGISTROS PRUEBA A CAUDAL VARIABLE Y RECUPERACIÓN. ETAPAS 1, 2, 3.**

TABLA B-2: REGISTROS PRUEBA A CAUDAL CONSTANTE Y RECUPERACION

DUEÑO / CLIENTE		: SACYR									
POZO		: POZO VICTOR AEDO									
ENSAYO		: PRUEBA A CAUDAL CONSTANTE Y DE RECUPERACIÓN									
		N.E. : 1,34									
INICIO DE BOMBEO		INICIO RECUPERACIÓN		06-06-1997 07:00 Hrs.		07-06-1997 07:00 Hrs.					
FIN DE BOMBEO		FIN DE RECUPERACIÓN		07-06-1997 07:00 Hrs.		07-06-1997 09:00 Hrs.					
DURAC. DE BOMBEO		DURACIÓN DE RECUP.		: 1440 min.		: 120 min.					
BOMBEO A Q CTE. : 45,0 (l/s)				BOMBEO A Q CTE. : 45,0 (l/s)							
t (min.)	N.D. (m)	N.D. correg. (m)	ABATIM. (m)	Ajuste Q (l/s)	OBS	t (min.)	N.D. (m)	N.D. correg. (m)	ABATIM. (m)	Ajuste Q (l/s)	OBS
1	3,39	3,39	2,05			600	16,68	16,68	15,34		
2	5,17	5,17	3,83			660	16,76	16,76	15,42		
3	5,97	5,97	4,63			720	16,84	16,84	15,50		
4	6,68	6,68	5,34			780	16,89	16,89	15,55		
5	7,22	7,22	5,88			840	16,93	16,93	15,59		
6	7,57	7,57	6,23			900	16,96	16,96	15,62		
7	7,99	7,99	6,65			960	16,98	16,98	15,64		
8	8,31	8,31	6,97			1020	16,99	16,99	15,65		
9	8,59	8,59	7,25			1080	17,01	17,01	15,67		
10	8,82	8,82	7,48			1140	17,01	17,01	15,67		
12	9,26	9,26	7,92			1200	17,01	17,01	15,67		
14	9,63	9,63	8,29			1260	17,02	17,02	15,68		
16	9,96	9,96	8,62			1320	17,01	17,01	15,67		
18	10,21	10,21	8,87			1380	17,01	17,01	15,67		
20	10,46	10,46	9,12			1440	17,01	17,01	15,67		
25	10,78	10,78	9,44								
30	11,19	11,19	9,85								
35	11,47	11,47	10,13								
40	11,77	11,77	10,43								
45	12,02	12,02	10,68								
50	12,23	12,23	10,89								
55	12,47	12,47	11,13								
60	12,68	12,68	11,34								
70	13,02	13,02	11,68								
80	13,29	13,29	11,95								
90	13,54	13,54	12,20								
100	13,80	13,80	12,46								
110	14,16	14,16	12,82								
120	14,43	14,43	13,09								
150	14,74	14,74	13,40								
180	15,03	15,03	13,69								
210	15,27	15,27	13,93								
240	15,48	15,48	14,14								
270	15,66	15,66	14,32								
300	15,87	15,87	14,53								
330	16,06	16,06	14,72								
360	16,20	16,20	14,86								
420	16,37	16,37	15,03								
480	16,49	16,49	15,15								
540	16,59	16,59	15,25								

TABLA B-2: REGISTROS PRUEBA A CAUDAL CONSTANTE Y RECUPERACIÓN

## **Anexo C: DERECHOS DE AGUA**

**Fuente:**  
**Base de datos de derechos de agua DGA**

---

*Proyecto:* RCA N° 135 / 2012

*Servicio:* IDENTIFICACIÓN SITIO MONITOREO AGUA SUBTERRÁNEA PARA PLANTA LA CADELLADA, BATU

*Documento:* INFORME FINAL

*Preparado para:* SACYR

**TABLA C-1 POZOS CON EXPEDIENTE DGA SITUADOS EN RADIO 1 KM ALREDEDOR DE PLANTA LA CADELLADA**

Código de Expediente	Número de Solicitud	Región	Provincia	Comuna	Nombre Solicitante	Fecha de Ingreso Gobernación	Caudal Solicitado (l/s)	Estado	Caudal Constituido (promedio)
ND-1301-1023	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	MYRIAM DE LAS MERCEDES GONZALEZ CANALES	26-10-2005	31-10-2005	2	<b>Aprobada</b>
ND-1301-2187	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	LUIS VADE DEL CANTO	13-12-2005	27-12-2005	2	Denegada
ND-1301-2509	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	JORGE DONOSO VARGAS	16-12-2005	28-12-2005	2	Denegada
ND-1301-2510	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	JORGE DONOSO VARGAS	16-12-2005	28-12-2005	2	Denegada
ND-1301-2511	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	JORGE DONOSO VARGAS	16-12-2005	28-12-2005	2	Denegada
ND-1301-2512	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	JORGE DONOSO VARGAS	16-12-2005	28-12-2005	2	Denegada
ND-1301-3109	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	EDUARDO ZAMORANO SUZARTE	15-12-2005	22-12-2005	2	<b>Aprobada</b>
ND-1301-3165	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	SHI HUA DING	03-05-2006	11-05-2006	2	Denegada
ND-1301-564	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	VICTOR MANUEL AEDO MENDOZA	09-07-1997	02-09-1997	45	<b>Aprobada</b>
ND-1301-786	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	SEMBcorp AGUAS CHACABUCO S.A.	09-11-2000	07-02-2001	43	Desistida
ND-1301-813	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	VIVIENDAS ECONÓMICAS METROPOLITANAS S.A.	16-07-2003	23-10-2003	72	<b>Aprobada</b>
ND-1301-842	3	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	VIVIENDAS ECONÓMICAS S.A.	26-05-2004	27-07-2004	72	Denegada
ND-1301-852	3	Metropolitana	Chacabuco	Colina	VIVIENDAS METROPOLITANA S.A.	19-10-2004	09-12-2004	72	Denegada
ND-1301-948	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	FRANCISCO SEGUNDO ROJAS REVECO	06-10-2005	14-10-2005	3	<b>Aprobada</b>
ND-1301-949	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	TEODOBERTO CORREA CORREA	06-10-2005	14-10-2005	2	<b>Aprobada</b>
ND-1301-950	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	TEODOBERTO CORREA CORREA	06-10-2005	14-10-2005	2	<b>Aprobada</b>
NR-1301-41	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	FELIPE JARA VALENZUELA	05-01-2000	13-04-2000	48	Informada con Sentencia
NR-1301-41	2	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	FELIPE JARA VALENZUELA	05-01-2000	13-04-2000	45	Informada con Sentencia
VPC-1301-421	1	Metropolitana	Chacabuco	Lampa	AGRICOLA CONCORDIA S.A.	22-08-2016	18-10-2016	8	<b>Aprobada</b>

**FUENTE:**  
Base de datos DGA (Septiembre, 2021).

**ACLARACIONES**

- 333.505 Coordenadas en negro: datos originales de Base Datos DGA considerando datos diferentes a WGS-84
- 333.868 Coordenadas en rojo: con transformación de Datum (Fuente: este trabajo). Sólo considera los pozos con derecho aprobado
- Derechos aprobados, con escaneo de la columna de pozo en Expediente DGA
- Derechos aprobados, sin escaneo de la columna de pozo en Expediente DGA

**TABLA C-1**

Código de Expediente	Norte_84	Este_84	Norte_56	Este_56	Huso	Datum	Unidad Resolución / Documento	Número Resolución / Documento	Fecha Resolución / Envío Documento	Fecha Toma de Razon	Artículo Transitorio	Cuenca	Fuente	Tipo de Derecho
ND-1301-1023	<b>6.323.764</b>	<b>332.487</b>	6324138	332671	19	1956	DGA Región Metropolitana	358	03-11-2006	20-11-2006	4°	Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-2187			6324000	333290	19	1956	DGA Región Metropolitana	1633	21-09-2016	4°	Rio Maipo	Consumutivo		
ND-1301-2509			6323347	332568	19	1956	DGA Región Metropolitana	3261	24-10-2013		4°	Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-2510			6323499	332587	19	1956	DGA Región Metropolitana	2381	22-11-2011		4°	Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-2511			6323440	332565	19	1956	DGA Región Metropolitana	2148	10-11-2011		4°	Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-2512			6323354	333098	19	1956	DGA Región Metropolitana	2150	10-11-2011		4°	Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-3109	6.323.612	332.541		19	1984	DGA Región Metropolitana	957	14-05-2014			4°	Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-3165														
ND-1301-564	6.324.026	334.216	6323880	333666	19	1956	DGA Región Metropolitana	2105	07-11-2011		4°	Rio Maipo	Consumutivo	
			6324400	334400	19	1956	Dirección General de Aguas	751	10-09-1989	20-09-1999		Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-786														
ND-1301-813	<b>6.324.380</b>	<b>333.811</b>	6324410	333820	18	1956	DGA Región Metropolitana	1009	25-09-2001			Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-842			6324754	333995	19	1956	DGA Región Metropolitana	11	19-03-2009	08-04-2009		Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-852			6324754	333995	19	1956	DGA Región Metropolitana	1170	29-09-2004			Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-948	6.323.241	333.868	6323615	334052	19	1956	DGA Región Metropolitana	289	02-11-2005			Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-949	6.323.228	333.321	6323602	333505	19	1956	DGA Región Metropolitana	370	05-10-2006	20-10-2006	4°	Rio Maipo	Consumutivo	
ND-1301-950	<b>6.323.225</b>	<b>333.450</b>	6323599	333634	19	1956	DGA Región Metropolitana	373	03-11-2006	22-11-2006	4°	Rio Maipo	Consumutivo	
NR-1301-41			6324656	332784	19	1956						Rio Maipo	Consumutivo	
NR-1301-41			6324100	332800	19	1956						Rio Maipo	Consumutivo	
VPC-1301-421	6.323.565	333.058		19	1984	DGA Región Metropolitana	2235	23-12-2016				Rio Maipo	Consumutivo	

FUENTE:  
Base de datos DGA (S)

**TABLA C-1**

Código de Expediente	Clasificación Fuente	Naturaleza del Agua	Ejercicio del Derecho	Uso del Agua	Referencias a Puntos Conocidos Captación
ND-1301-1023	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-2187	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	4.20 M CAMINO INTERIOR
ND-1301-2509	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-2510	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-2511	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-2512	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-3109	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	POZO DE 33 MTS PROFUNDIDAD POR 10 DIÁMETRO ENTUBADOS, POZO UBICADO EN LOTE 2-C DE LA PARCELACION PARCELA 2 SANTA CAROLINA BATUCO, UBICADO AL PONIENTE 8.5 MTS DEL CAMINO PÚBLICO SERVIDUMBRE Y A 47 MTS DEL LÍMITE SUR CON LOTE N° 2-B DE MI PROPIEDAD.-
ND-1301-3165	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-564	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	UBICADO DENTRO DE LA PARCELA N° 1 DE LA SUBDIVISIÓN DE LA PARCELA N° 42 SANTA SARA DE BATUCO, A 315,0 METROS AL PONIENTE DE LA CARRETERA PANAMERICANA NORTE Y A 14 METROS AL SUR DEL DESLINE NORTE CON LA PARCELA N° 43 SANTA SARA, EN LA COMUNA DE LAMPA, PROVINCIA DE CHACABUCO
ND-1301-786	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo		
ND-1301-813	Acuífero	Subterránea	Perm. y Cont. y Provisor	Riego	
ND-1301-842	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-852	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
ND-1301-948	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	A 4 M AL SUR PARCELA 25 NORTE 220 M CON CALLEJON DE LA MEDIA LUNA ORIENTE A 70 M CON PARCELA 24 PONIENTE 10 M HACIA LA CORDILLERA
ND-1301-949	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	A 26 M DEL CAMINO LATERAL Y ESTA ESTA A 300 M DEL CAMINO SANTA CAROLINA UN ESTA A 1000 M DEL CAMINO COQUIMBO Y ESTE A 4 KM. DE LA CARRETERA PANAMERICANA A LA ALTURA DEL CRUCE LIRAY
ND-1301-950	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	A 160 M DEL CAMINO LATERAL Y ESTA A 300 M DEL CAMINO SANTA CAROLINA Y ESTE A 1000 M DEL CAMINO COQUIMBO Y ESTE A 4 KM DE LA CARRETERA PANAMERICANA A LA ALTURA DEL CRUCE LIRAY
NR-1301-41	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
NR-1301-41	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Riego	
VPC-1301-421	Acuífero	Subterránea	Permanente y Continuo	Otros Usos	

FUENTE:  
Base de datos DGA (S)





Dirección  
General de  
Aguas  
Ministerio de Obras  
Públicas

Gobierno de Chile

**REF.: APRUEBA PROYECTO DENOMINADO "OBRAS DE REGULAZACION DE CAUCE EN EL ESTERO SIN NOMBRE, DESCARGA PTAS LA CADELLADA", UBICADO EN LA COMUNA DE LAMPA, PROVINCIA DE CHACABUCO, REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO.**

869

**SANTIAGO,**

15 de abril de 2024

**D.G.A. R.M.S. (EXENTA) N° \_\_\_\_\_ /**

**VISTOS:**

1. La solicitud presentada por el señor Alex Miquel Eggers, en representación de SEMBCORP AGUAS CHACABUCO S.A., de fecha 20 de marzo de 2020;
2. Lo dispuesto en los artículos 41, 130, 131, 139 y 171 del Código de Aguas;
3. El ORD. DOH-RMS N° 509, del 17 de mayo de 2021, la Dirección de Obras Hidráulicas Región Metropolitana;
4. El Informe Técnico N° 40, de fecha 16 de febrero de 2024, de la Dirección Regional de Aguas, Región Metropolitana de Santiago;
5. Las atribuciones que me confiere la Resolución D.G.A. (Exenta) N° 1028, de 2 de mayo de 2022, complementada por la Resolución D.G.A. (Exenta) N° 2996, de 15 de noviembre de 2022 y la Resolución D.G.A. (Exenta) N° 2982, de 31 de octubre de 2023, que dispone las atribuciones y facultades que se delegan a los Directores Regionales del Servicio, y la Resolución Exenta RA N° 116/195/2023, de 15 de marzo de 2023, y

**C O N S I D E R A N D O:**

1. **QUE**, el 20 de marzo de 2020 el señor Alex Miquel Eggers, en representación de SEMBCORP AGUAS CHACABUCO S.A., ha presentado el proyecto denominado "**Obras de Regulazacion de Cauce en El Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada**" ubicado en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago.
2. **QUE**, mediante el ORD. DOH-RMS N° 509, del 17 de mayo de 2021, la Dirección de Obras Hidráulicas Región Metropolitana otorgo su VºBº al proyecto denominado "**Obras de Regulazacion de Cauce en El Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada**" ubicado en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago
3. **QUE**, el proyecto de "**Obras de Regulazacion de Cauce en El Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada**" se encuentra en el extremo norte del Tranque San Rafael, el que colinda al norte de la planta de tratamiento de aguas servidas (en adelante PTAS) La Cadellada, en un sector de Batuco ubicado a unos 17 kilómetros al Oeste de la ciudad de Colina, y a unos 6 kilómetros al noroeste de la localidad de Batuco, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana de Santiago.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES		
RECIBIDO		
CONTRALORÍA GENERAL TOMA DE RAZÓN		
RECEPCIÓN		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGIST.		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C.CENTRAL		
SUB DEP. E.CUENTAS		
SUB DEP C.P.Y. BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., U. y T.		
SUP DEP. MUNICIP.		
REFRENDACIÓN		
REF. POR \$		
IMPUTAC.		
ANOT. POR \$		
IMPUTAC.		
DEDUC. DTO.		

Expediente VP-1301-2237  
Nº PROCESO **17.818.549**



## R E S U E L V O:

1. **APRUEBASE** el proyecto denominado “**Obras de Regulazacion de Cauce en El Estero Sin Nombre, Descarga PTAS La Cadellada**”, presentado por el señor Alex Miquel Eggers, en representación de SEMBCORP AGUAS CHACABUCO S.A, ubicado en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago.
2. A continuación, se presentan cuadro con ubicación de la obra (coordenadas UTM, referidas al Datum WGS 84 huso 19), y descripción de las obras aprobadas.

CAUCE		NORTE (m)	ESTE (m)
CANAL PRINCIPAL (ESTERO SIN NOMBRE)	INICIO	6.325.122,28	333.432,14
	FIN	6.325.151,62	333.414,06
CANAL DESCARGA EFLUENTES PTAS LA CADELLADA	INICIO	6.325.131,90	333.419,90
	FIN	6.325.139,63	333.419,43

### Canal Principal (Estero Sin Nombre)

Canal rectangular de 33,30 metros de longitud, ancho basal de 5,0 metros y con pendiente longitudinal de 0,002 m/m, losa de fondo de hormigón armado, paredes laterales con gaviones de malla galvanizada en los sectores cercanos a la ruta G-144 y de hormigón armado en los sectores alejados de la misma.

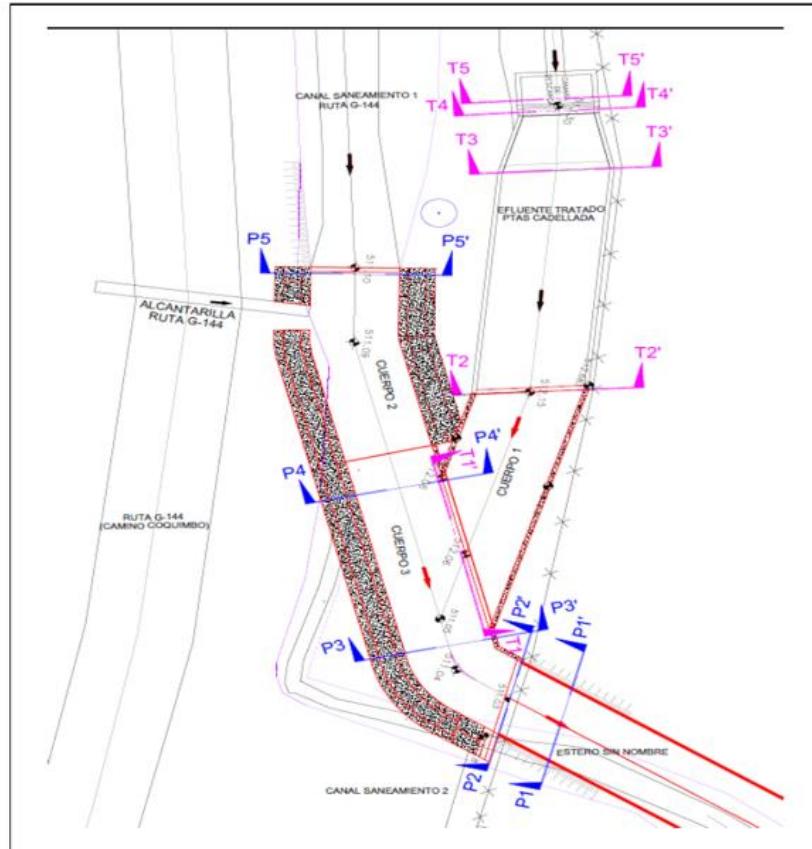
Constituido por 3 tramos rectos de longitudes de 5,37 metros, 24,22 metros y 3,67 metros respectivamente, posee 2 cambios de dirección, el primero posterior del primer tramo con un ángulo interno de 166 grados y el ultimo antes del tercer tramo con un ángulo interno de 138 grados. Se ubica desde la sección P5 hasta la P2. Caudal de diseño 0,66 m<sup>3</sup>/s.

Contempla la incorporación de 3 descargas existentes por la margen derecha, específicamente dos (02) alcantarillas de la ruta G-144 y un (01) de canal de saneamiento Nº 2 del lado Oeste del tramo norte de la ruta G-144.

### Tramo Final Canal de Descarga Efluente PTAS La Cadellada

Canal rectangular de hormigón armado, muros de altura variable (0,65 - 0,74 metros) cota de coronamiento de 512,80 msnm, ancho uniforme de 5,70 metros, longitud por el eje de 12,21 metros, cota de fondo de 512,15 msnm y 512,06 msnm en su inicio y en su extremo final respectivamente, pendiente longitudinal de 0,00737 metros/metros. Descarga libremente en margen izquierda del tramo 2 del canal principal. Se ubica desde la sección T2 hasta la T1. Caudal de diseño 7,44 m<sup>3</sup>/s (Tr 25 años), caudal de verificación 8,45 m<sup>3</sup>/s (Tr 100 años).

En la figura 1 se muestra la planta de las obras a ser consideradas en el permiso de modificación de cauces (art 41 y 171 Código de Aguas), las cuales son las identificadas como en la planta como Cuerpo 1, 2 y 3, las cuales están comprendidas entre las secciones P5 a la P2 y desde la T2 a la T1.



Ítem	Descripción	Unidad	Período de Retorno	
			25 años Diseño	100 años Verificación
1	Escorrentía total en la sección	l/s	8.096	9.110
2	Velocidad en canal de hormigón	m/s	1,55	1,61
3	Profundidad de flujo	m	1,05	1,13
4	Revancha en ambos muretes laterales de hormigón	m	0,73	0,64

**Tabla 3.** Caudal, velocidad del flujo, profundidad del flujo y revancha en Canal Principal (Estero Sin Nombre), sección P2-P2'.

Ítem	Descripción	Unidad	Período de Retorno	
			25 años Diseño	100 años Verificación
1	Escorrentía total en la sección	l/s	7.836	8.810
2	Velocidad en canal de hormigón	m/s	1,47	1,52
3	Profundidad de flujo	m	1,04	1,12
4	Revancha en ambos muretes laterales de hormigón	m	0,72	0,64

**Tabla 4.** Caudal, velocidad del flujo, profundidad del flujo y revancha en Canal Principal (Estero Sin Nombre), sección P3-P3'.

Ítem	Descripción	Unidad	Período de Retorno	
			25 años Diseño	100 años Verificación
1	Escorrentía total en la sección	l/s	7.178	8.810
2	Velocidad en canal de hormigón	m/s	1,42	1,48
3	Profundidad de flujo	m	0,98	1,07
4	Revancha en ambos muretes laterales de hormigón	m	0,75	0,66

**Tabla 5.** Caudal, velocidad del flujo, profundidad del flujo y revancha en Canal Principal (Estero Sin Nombre), sección P4-P4'.

Adicionalmente a los caudales antes señalados, se cuenta con la verificación para un caudal de 16,88 m<sup>3</sup>/s, el cual corresponde al proyecto de rectificación del Estero Sin Nombre aprobado mediante Resolución D.G.A. R.M.S. (Exenta) 453/2003.

3. Los detalles del proyecto se muestran en los planos (11 en total) que se indican a continuación:

- Plano N° 01 de 08 Revisión D
- Plano N° 02 de 08 Revisión D
- Plano N° 03 de 08 Revisión D
- Plano N° 04 de 08 Revisión D
- Plano N° 05 de 08 Revisión D
- Plano N° 06 de 08 Revisión D
- Plano N° 07 de 08 Revisión D
- Plano N° 08 de 08 Revisión D
- ID-OC-PL-COM-015H04\_R00 Revisión A Planta de Ubicación General
- ID-OC-PL-COM-015H04\_R00 Revisión A Plano de Detalle de las Obras
- Plano N°01 de 01 Detalle de Obras Tipo Revisión A

Los cuales contienen planta general, sección transversal, perfil longitudinal y detalles, los que quedan registrados con el número de la presente resolución aprobatoria.

4. La presente aprobación se concede solamente en lo que respecta al diseño hidráulico de las obras descritas en el numeral 2 y planos aprobados en el numeral 3 de la presente resolución, las cuales no entorpecen el libre escurrimiento de las aguas y no significan peligro para la vida y/o salud de los habitantes.
5. Las obras deberán construirse de acuerdo con el proyecto aprobado en la presente resolución, siendo de responsabilidad y cargo de **SEMBcorp AGUAS CHACABUCO S.A.**, como también las autorizaciones y/o el establecimiento de servidumbres que puedan proceder, y será de su responsabilidad los perjuicios que

pudieren afectar a terceros.

6. Las obras a que se refiere el proyecto que se aprueban son de responsabilidad y cargo de quien las ordena, correspondiendo a la Dirección General de Aguas su supervigilancia para los efectos de verificar si se atienen al proyecto hidráulico y no entorpezcan el libre escurrimiento de las aguas o signifiquen peligro para la vida y salud de los habitantes.
7. Será deber de la titular proporcionar las condiciones óptimas para el libre escurrimiento de aguas en el cauce intervenido. Lo anterior, referido tanto a las etapas de construcción como operación de las obras aprobadas en el presente acto administrativo.
8. Las obras cuyo proyecto se aprueban mediante este acto administrativo estarán sujetas posteriormente al trámite de recepción de las mismas por parte de este Servicio.
9. Los interesados deberán comunicar a la Dirección General de Aguas, Región Metropolitana, el inicio y término de la ejecución de las obras a objeto de verificar que obedecen al proyecto aprobado, para proceder a su recepción final.
10. La presente resolución se entenderá notificada desde la fecha de su dictación, por cuanto la solicitante no designó domicilio dentro de los límites urbanos del lugar en el cual funciona la oficina donde efectuó su presentación, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas administrativo.
11. Comuníquese la presente resolución a la **Dirección de Obras de la Ilustre Municipalidad de Lampa**, a la **Unidad de Fiscalización Regional** y de conformidad con lo dispuesto en el inciso 3º del artículo 139 del Código de Aguas, al señor Alex Miquel Eggers, en representación de **SEMCORP AGUAS CHACABUCO S.A.** por cualquiera de los funcionarios de la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago que detienen la calidad de ministro de fe, a la casilla de correo electrónico **alex.miguel@sembcorp.com**, la cual deberá ser suscrita mediante firma electrónica avanzada.



#### ANÓTESE Y COMUNÍQUESE

  
CAROL CLELIA CASTRO HERNANDEZ  
DIRECTORA REGIONAL  
Dirección General de Aguas  
15/04/2024  
**CAROL CASTRO HERNÁNDEZ**  
DIRECTORA REGIONAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

CCH/LVL/LSP/Isp  
Expediente VP-1301-2237





Fecha: 11.06.2020  
Nº Exped. 1062  
20080.14077637

OFICIO N° 202

ANT.: Carpeta de solicitud de cambio de punto de captación de Derechos de Aprovechamiento de Aguas Subterráneas de Sembcorp Aguas Chacabuco S. A.

MAT.: Remite expediente.

9

SANTIAGO, 01 de Junio de 2020

DE: JAVIER ANDRES MALDONADO CORREA  
GOBERNADOR PROVINCIAL DE CHACABUCO

A : ERNESTO JAVIER RIOS RIOS - DIRECTOR REGIONAL DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA), RM

Junto con saludar, por este intermedio, remito a Ud., carpeta de antecedentes de SEMBCORP AGUAS CHACABUCO S. A., RUT 86.915.400-8, solicitud de aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado "Obras de Regularización del Cauce en el Estero Sin Nombre"

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja Fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- Inicio de obras: Este 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3.
- Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma

La referida solicitud fue ingresada a esta Gobernación Provincial con fecha 20 de marzo de 2020, por don Alex Miquel Eggers, Rut. 7.107.943-0.

Se acompañaron a la solicitud los siguientes documentos:

1. Solicitud del cambio de punto de captación del Derecho de Aguas dirigida al Director Regional de Aguas de la Región Metropolitana.
2. Copia autorizada del acta de sesión extraordinaria de directorio, Sembcorp Aguas Chacabuco S.A., de fecha 23 de mayo de 2018.
3. Copia de acta de sesión extraordinaria de directorio, Sembcorp Aguas Chacabuco S.A., de fecha 11 de marzo de 2014.
4. Fotocopia del RUT de Sembcorp Aguas Chacabuco S. A., proveniente del SII.
5. Fotocopia simple de la cédula de identidad del Representante Legal Alex Fernando Miguel Eggers.





Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

Casa Matriz  
Joaquín Montero 3000, Piso 4  
Vitacura, Santiago, Chile  
Tel (56) 2 2486 4000  
[www.sembcorp.com](http://www.sembcorp.com)

Oficina Comercial  
Avda. Inmaculada Concepción 99  
(esquina Font)  
Locales 8-9-10, Colina, Chile  
Call Center: 600 300 2600

Señora  
**Carmen Herrera Indo**  
**Directora Regional de Aguas**  
**M.O.P. Región Metropolitana**  
Calle Bombero Salas 1351, Piso 5, Santiago  
Presente  
**06-04-2020**  
**SAC 044-20**

**Ref.: Ingreso respaldo publicaciones Expediente PAS 157 Descarga de la PTAS La Cadellada - RCA 135-2012.**

De nuestra consideración:

Por medio de la presente sírvase encontrar copia de los documentos que respaldan la publicación de Expediente en referencia, según el siguiente detalle:

- 1) Copia notarial extracto publicación en Diario Oficial
- 2) Copia notarial extracto publicación diario Las Últimas Noticias
- 3) Certificado emisora radial El Conquistador

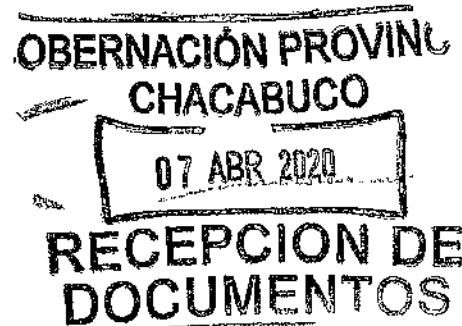
De esta forma damos cumplimiento al procedimiento establecido para estos efectos.

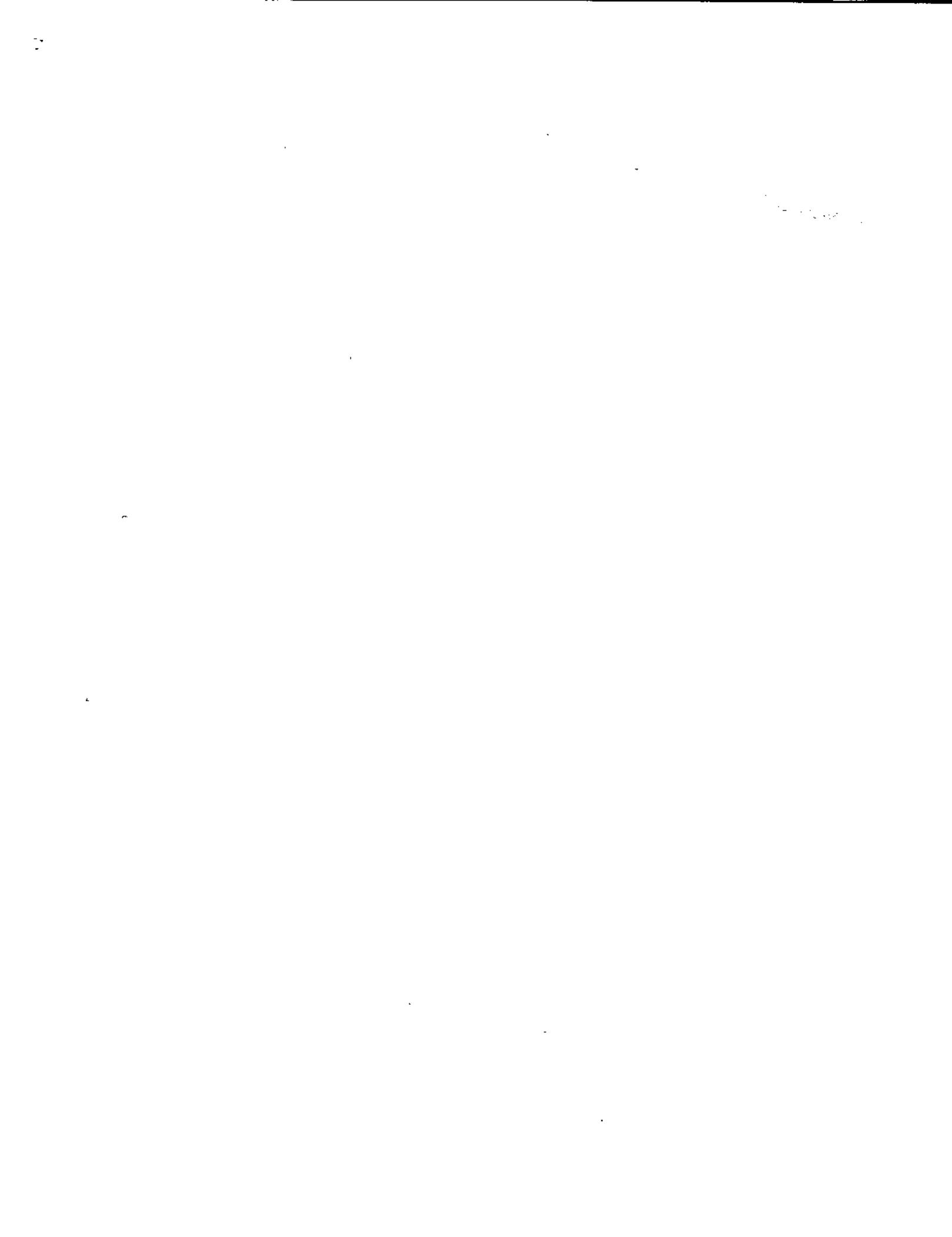
Sin otro particular, se despide atentamente

Digitally signed by ALEX  
FERNANDO MIQUEL EGGERS  
Date: 2020.04.06 12:10:27  
-04'00'

**Alex Miquel**  
Gerente General / Representante Legal  
Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

AC/KV/EM





#### DECRETOS, RESOLUCIONES, SOLICITUDES Y NORMAS DE INTERÉS PARTICULAR

Núm. 42.621

Miércoles 1 de Abril de 2020

Página 1 de 1

#### Normas Particulares

CVE 1743453

#### MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Dirección General de Aguas / Solicitudes de Derechos de Aguas

PROVINCIA DE CHACABUCO

#### Solicitud de proyecto de modificación de cauce

Solicitud de aprobación del permiso ambiental sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces naturales.

Alex Miquel Eggers, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de SEMBCORP AGUAS CHACABUCO S.A., Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado "Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre".

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

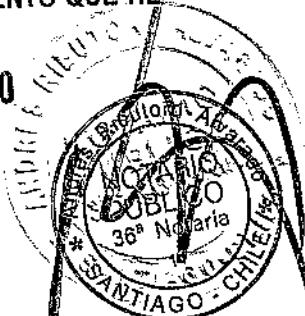
- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado llenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.

CERTIFICO QUE ESTA FOTOCOPIA  
ES COPIA FIEL DEL DOCUMENTO QUE HE  
TENIDO A LA VISTA

Santiago; 7. ABR 2020

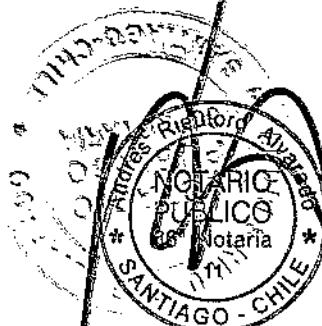






CERTIFICO QUE ESTA FOTOCOPIA  
ES COPIA FIEL DEL DOCUMENTO QUE HE  
TENIDO A LA VISTA

Santiago; 17 ABR 2020



## C E R T I F I C A D O

Certifico que **RADIO EL Conquistador FM 91.3 FM**, con domicilio en Avda. El Conquistador del Monte 4644, Comuna de Huechuraba, con cobertura en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, transmitió al aire tres avisos el día 1 de Abril de 2020, a las 09:25, 11:25 y 15:25 Hrs., el Extracto de la SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES, localizado en la comuna de Lampa, Provincia de Chacabuco, región Metropolitana, presentada por don Alex Miquel Eggers, Ingeniero Civil Químico, Cédula Nacional de Identidad N° 7.107.943-0, en representación de la empresa **SEMBcorp AGUAS CHACABUCO S.A.**, cuyo texto se individualiza a continuación:

**EXTRACTO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES.**

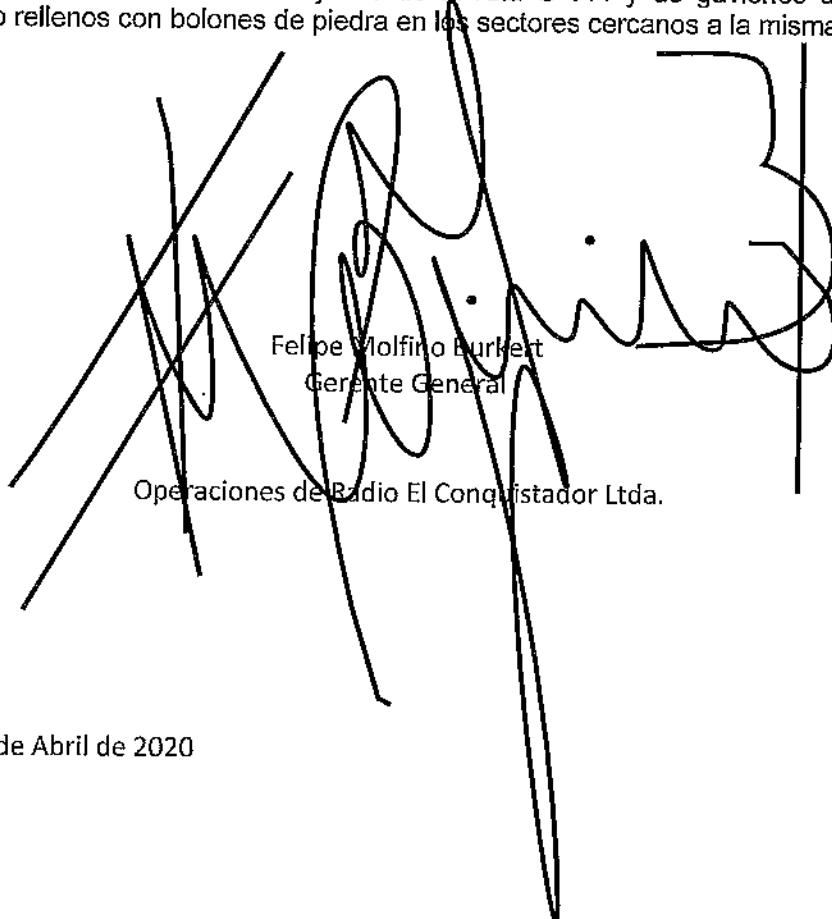
**Alex Miquel Eggers**, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de **Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.**, Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado "Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre".

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

3  
Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.



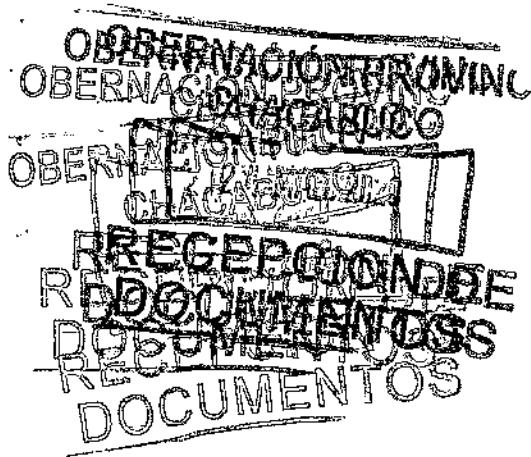
Santiago, 1 de Abril de 2020

2  
 Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

Señora  
**Carmen Herrera Indo**  
**Directora Regional de Aguas**  
**M.O.P. Región Metropolitana**  
 Calle Bombero Salas 1351, Piso 5, Santiago  
Presente

20-03-2020

SC 033-20



Ref: Expediente PAS 157 Descarga de la PTAS La Cadellada - RCA 135-2012.

Estimada Sra. Herrera.

Alex Miquel Eggers, chileno, ingeniero civil químico, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de Sembcorp Aguas Chacabuco S.A., Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, ambos domiciliados para estos efectos en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, al Sr. Director General de Aguas respetuosamente digo:

Que, mediante la presente, en virtud del artículo 171 del Código de Aguas, vengo en solicitar la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial N° 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, referente a la obra de descarga del efluente tratado de la planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada en Batuco, comuna de Lampa, Región Metropolitana.

Junto a la presente de adjuntan:

- 2 copias impresas: Presentación administrativa con sus anexos
- 2 copias impresas: Presentación técnica con sus anexos
- 2 copias digitales de Documentos y planos
- Copia simple de la escritura pública otorgada ante el Notario Público de Santiago don Andrés Felipe Rieutord Alvarado con fecha 23 de mayo de 2018, donde consta mi personería para representar a Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

Conforme al procedimiento establecido para estos efectos, se dará inicio a las correspondientes publicaciones y avisos de difusión radial, sobre lo cual le estaremos informando oportunamente.

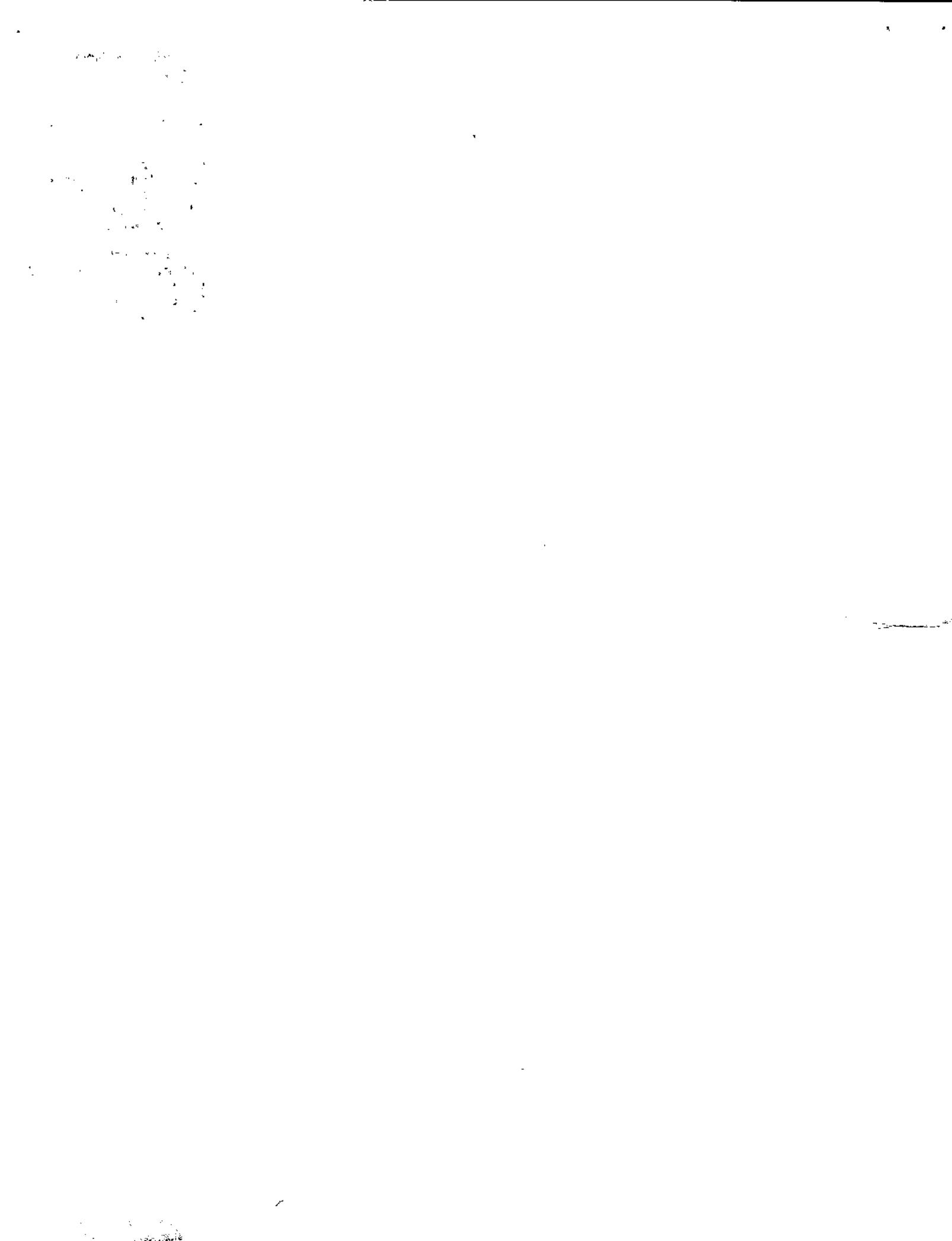
Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.,



Alex Miquel Eggers  
 Representante Legal  
 Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.

CC: AC/KV/EM





**EXTRACTO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA  
EFFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES.**

**Alex Miquel Eggers**, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de **Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.**, Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado "Obras<sup>1</sup> de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre".

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.



**EXTRACTO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA  
EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES.**

**Alex Miquel Eggers**, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de **Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.**, Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado "Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre".

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.

**EXTRACTO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES.**

**Alex Miquel Eggers**, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de **Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.**, Rég. Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado "Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre".

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.

**EXTRACTO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES.**

**Alex Miquel Eggers**, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de **Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.**, Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado “Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre”.

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.



**EXTRACTO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA EFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES.**

**Alex Miquel Eggers**, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de **Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.**, Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado "Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre".

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.



**EXTRACTO SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 157, PERMISO PARA  
EFFECTUAR OBRAS DE REGULARIZACIÓN DE CAUCES NATURALES.**

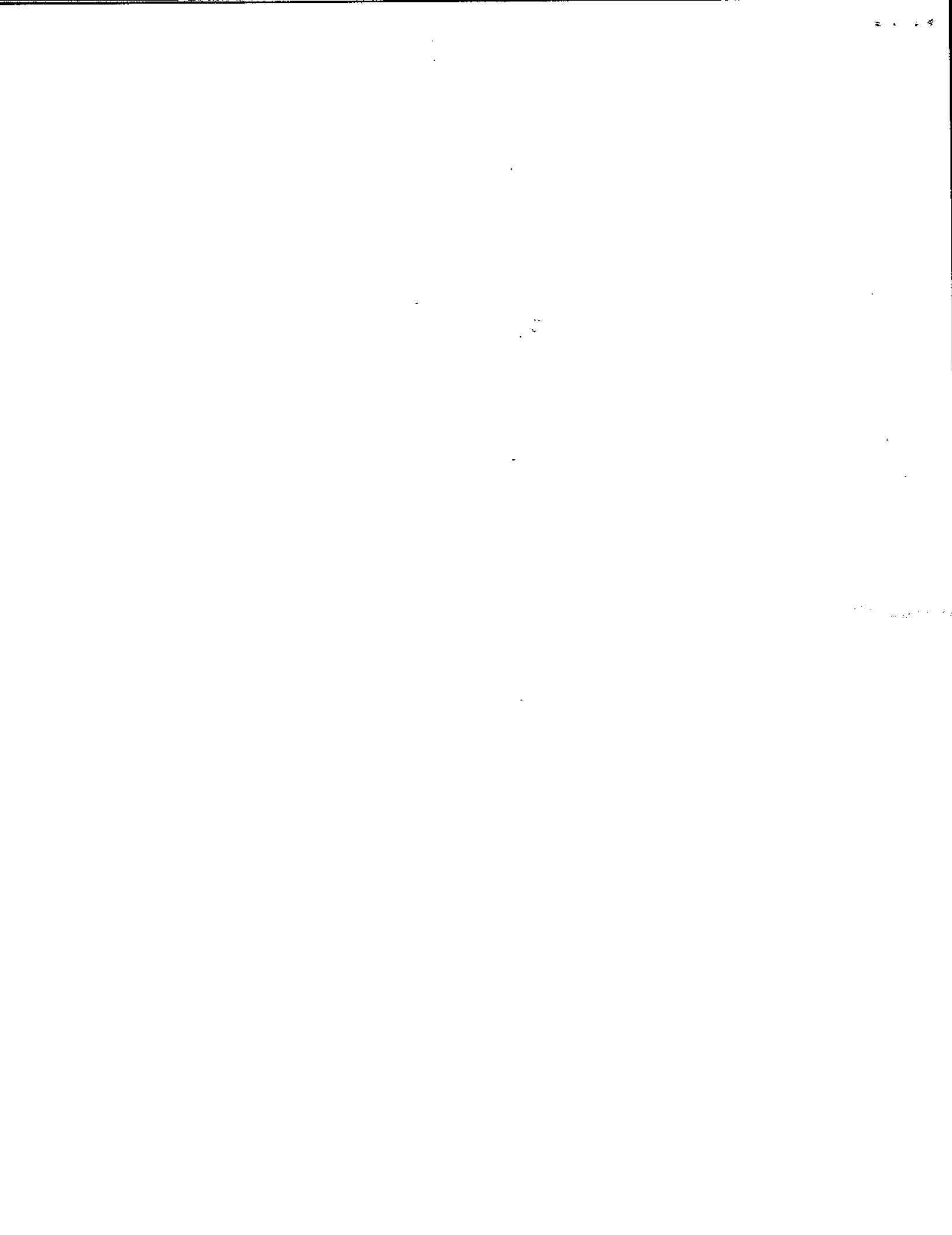
**Alex Miquel Eggers**, cédula de identidad N° 7.107.943-0, en representación de **Sembcorp Aguas Chacabuco S.A.**, Rol Único Tributario N° 86.915.400-8, domiciliados en Joaquín Montero 3000, Vitacura, Región Metropolitana, solicitan al Señor Director General de Aguas, de conformidad con lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas, la aprobación del proyecto del Permiso Ambiental Sectorial 157, permiso para efectuar obras de regularización de cauces, en el Estero sin Nombre denominado “Obras de Regularización de Cauce en el Estero Sin Nombre”.

Las obras se ubican en el extremo norte del Tranque San Rafael, en la franja fiscal Oeste y en el km 4,5 de la ruta G-144, en la comuna de Lampa, provincia de Chacabuco, región Metropolitana, en los puntos definidos por las coordenadas UTM (metros) Datum WGS 84, Huso 19:

- i) Inicio de obras: Este: 333.432,1 y Norte: 6.325.122,3;
- ii) Término de obras: Este: 333.413,6 y Norte: 6.325.148,6.

Las obras de regularización de cauce, recibirán 412 l/s de caudal promedio diario de la descarga del efluente tratado de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada.

Las obras de regularización de cauce incluyen la construcción en hormigón armado del tramo final del canal de descarga del efluente tratado de 5,7 m de ancho, conjuntamente con el canal principal de 33,3 metros de longitud y ancho uniforme de 5 metros provistos de losa de fondo de hormigón armado de 25 cm de espesor con muretes laterales de hormigón armado en los tramos de canal alejados de la ruta G-144 y de gaviones de alambre galvanizado rellenos con bolones de piedra en los sectores cercanos a la misma.



Señor  
**Cristóbal De La Maza Guzmán**  
**Superintendente de Medio Ambiente**  
**PRESENTE**

**05-02-2021**

**SAC 042-21**

**Ref.: RES. EX. N°2327 de fecha 20 de noviembre de 2020.**  
**RES. EX. N°2523 de fecha 22 de diciembre de 2020.**  
**Mat: Entrega Informe Consolidado de implementación medida provisoria.**

De mi consideración:

Mediante la presente hacemos llegar a usted el Informe Consolidado de la aplicación de la medida provisoria instruida por vuestra Superintendencia, conforme a lo indicado en la Resolución EX. N°2523 de fecha 22 de diciembre de 2020, en relación al proyecto Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada, bajo titularidad de Sacyr Agua Chacabuco S.A, calificado ambientalmente favorable por la Resolución Exenta N° 135 de fecha 23 de marzo de 2012.

Sin otro particular le saluda atentamente,



**Hugo González Bustamante**  
Gerente General  
Sacyr Agua Chacabuco S.A.

HG/KV/cm

## **Informe Consolidado APLICACIÓN MEDIDA PROVISORIA**

Proyecto Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de  
Aguas Servidas La Cadellada

Sacyr Agua Chacabuco S.A.

05 de febrero 2021

## I. ANTECEDENTES GENERALES PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LA CADELLADA.

El proyecto “Adecuación Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada”, se ubica en la Región Metropolitana, provincia de Chacabuco, comuna de Lampa, específicamente al noroeste de Santiago, a unos 17 kilómetros al Oeste de la comuna de Colina, y a unos 4 kilómetros al noreste de la localidad de Batuco. Su proyecto original “Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada” fue calificado ambientalmente favorable mediante Resolución Exenta N° 135 del 23 de marzo de 2012, de la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana de Santiago (“RCA N°135/12”). Dicha resolución estableció la medida compensatoria de construcción de un humedal artificial o *wetland*, donde pueda migrar la avifauna nativa que hoy se encuentra habitando el Tranque San Rafael (de propiedad privada), puesto que la descarga de agua servida tratada deberá ser realizada al Estero sin nombre con la finalidad de alimentar el Humedal Batuco.

El proyecto original consistía en la reconversión del sistema de tratamiento de aguas servidas a un sistema de lodos activados en versión “aireación extendida”, con alimentación continua y tratamiento de lodos, para la remoción de la demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno, fósforo, coliformes fecales y sólidos suspendidos de las aguas servidas que ingresen a la planta. Esta reconversión tecnológica permitió que el efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada (“PTAS La Cadellada” o la “Planta”) cumpliera satisfactoriamente con los límites establecidos en la Tabla 3 del Decreto Supremo N° 90 de 2000 del Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia.

Con el transcurso del tiempo, la PTAS La Cadellada ha sido objeto de optimizaciones, modificaciones y complementaciones sujetas a consultas de pertinencias cuyas Resoluciones Exentas emitidas por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana, señalan que dichas modificaciones no han requerido someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental<sup>1</sup>, en consideración que no corresponden a modificaciones de proyecto en los términos definidos en el artículo 2 letra g) del Reglamento del SEIA. Actualmente, se encuentra en evaluación la pertinencia que consulta modificaciones al manejo de lodos de la Planta, lo que incluye la cancha de secado adicional de lodos, que fue presentada con fecha 10 de septiembre de 2019. A la fecha, dicha consulta no ha sido resuelta.

Con fecha 20 de noviembre de 2020, se recepciona la Resolución Exenta N° 2.327 (Resolución N°2327/2020) emitida por la Superintendencia de Medio Ambiente, la cual posteriormente se complementa con la Resolución Exenta N° 2523 (Resolución N° 2523/2020) y ambas decretaron medidas provisionales pre procedimentales en relación con la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada y su descarga de efluente tratado en el Estero sin Nombre.

La Resolución N° 2523/2020 ordena en su resuelvo primero medidas provisionales procedimentales en el marco de la operación de la PTAS La Cadellada, consistentes en la implementación de una descarga provisoria del efluente tratado en el Estero sin Nombre con la finalidad de alimentar el Humedal Batuco, en base a una propuesta presentada por Sacyr Agua Chacabuco y evaluada por la Autoridad, considerando las siguientes acciones:

---

<sup>1</sup> Resoluciones asociadas a las consultas de pertinencia: Resolución N° 413, de fecha 29 de agosto de 2014, Resolución N° 374, de fecha 26 de julio de 2016, Resolución N° 605, de fecha 14 de noviembre de 2018

1. *Realizar la limpieza de la zona comprendida entre la plataforma de derrame de hormigón existente (que forma parte del tramo final de la tubería de descarga "T5") y el Estero sin Nombre, a través del retiro de especies de vegetación de la zona, para facilitar el libre escurrimiento del efluente tratado al Estero; disponiendo los residuos generados por dicha actividad en sitio autorizado. La actividad anterior deberá ser realizada en un plazo no superior a 10 días hábiles desde la notificación de la resolución que dicte las medidas provisionales.*
2. *Instalación de un sistema de medición de caudal, consistente en un vertedero graduado de acero, cuya medición del caudal del efluente que va a ser descargado en el Estero sin Nombre. La instalación anterior deberá ser realizada en un plazo no superior a 20 días corridos desde la notificación de la resolución que dicte las medidas provisionales.*
3. *Realizar la descarga provisoria del efluente proveniente de la PTAS a través de la obra existente en el tramo final de la tubería de descarga "T5", la que deberá considerar el cierre de las compuertas de salida del "Tranque San Rafael", con el objetivo de mantener un nivel que permita las condiciones de habitabilidad de la amplia diversidad y abundancia de especies de avifauna nativa que lo utilizan, dada la falta de construcción a la fecha de la medida de compensación establecida en la RCA N° 135/2012 consistente en la construcción del Wetland (humedal artificial). La descarga deberá comenzar en un plazo no superior a 20 días corridos desde la notificación de la presente resolución.*

Cabe mencionar que, al tratarse de obras preliminares que no cuentan con la evaluación de la Dirección General de Agua (DGA), ni la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), la descarga provisoria propuesta y validada por la Superintendencia de Medio Ambiente es de 100 l/s en promedio, dependiendo del afluente de aguas servidas a la PTAS La Cadellada y de las necesidades de recarga del referido Tranque San Rafael, para mantener el actual espejo de agua mientras no se construya el humedal artificial o *wetland* de acuerdo a lo establecido como medida de compensación en la RCA N° 135/12.

La Resolución N° 2523/2020 establece 2 medios de verificación del cumplimiento de la medida. Por una parte, el resuelvo primero establece la obligación de SAC de informar a la SMA, en el plazo de 20 días desde la notificación de la referida resolución, los avances en la implementación de la misma, acompañando fotografías geo referenciadas que den cuenta de las actividades realizadas, así como cualquier otro antecedente que acredite la ejecución de la medida.

Por su parte, el resuelvo segundo de la Resolución N° 2523/2020 señala lo siguiente: **"REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN.** *En un plazo de 5 días hábiles, contado desde el vencimiento del plazo de las medidas ordenadas en el resuelvo anterior, se deberá presentar un reporte de cumplimiento consolidado de las mismas. El informe deberá contener los medios de verificación que acrediten la ejecución de la medida, dentro de los cuales se deberá incluir fotografías geo referenciadas y las mediciones de caudal descargado. Dicho reporte, atendiendo la contingencia suscitada con el brote COVID-19, debe ser remitido desde una casilla válida al correo electrónico [oficinadepartes@sma.gob.cl](mailto:oficinadepartes@sma.gob.cl), entre las 09:00 y 13:00 horas del día, en el asunto indicar "REPORTE MP PTAS LA CADELLADA". En caso de contar con un gran volumen de antecedentes, se solicita indicar un hipervínculo de Google Drive, junto con el nombre completo, teléfono de contacto y correo electrónico del encargado, con el objeto de poder contactarlo de inmediato, en caso de existir algún problema con la descarga de los documentos.*

*Adicionalmente, si dentro de la información remitida se encuentran antecedentes de formatos .kmz, .gpx, .shp, .xls, .doc, .jpg, entre otros, que permitan la visualización de imágenes y el manejo de datos, deberá entregarse un duplicado de la misma, en una copia en PDF (.pdf). En caso de mapas, se*

requiere que, además de ser entregados en uno de los formatos originales anteriormente señalados, estos sean ploteados, y ser remitidos también en duplicado, formato PDF (.pdf)".

## II. OBJETIVO

El presente documento contiene el Informe de reporte consolidado de cumplimiento de las medidas provisorias decretadas en el resuelvo primero Resolución N° 2523/2020.

## III. APLICACIÓN DE LA MEDIDA PROVISIONAL Y RESULTADOS.

Conforme a lo instruido por la Superintendencia de Medio Ambiente, con fecha 30 de diciembre de 2020 se comenzaron los trabajos asociados al desarrollo e implementación de la obra de descarga provisoria de efluente tratado.

Se llevó a cabo la obra de descarga provisoria consistente en la extensión de la plataforma de rebalse laminar, obra existente que forma parte del tramo final de la tubería de descarga ("T5"), lo cual permitió llegar al punto definido como descarga en el cauce del Estero Sin Nombre.

Para esta labor se contrató una empresa externa, la cual prestó el servicio consistente en la ejecución de cada una de las medidas y acciones que formaron parte de la habilitación de esta descarga provisoria. La orden de compra de este servicio se adjunta como anexo (Anexo 1).

A continuación, se muestra el detalle de las acciones ejecutadas y la evidencia fotográfica y documental que acredita el desarrollo de cada una de ellas.

**Tabla 1. Descarga provisoria. Acciones ejecutadas**

Acción/Obra	Descripción	Plazos de ejecución (*)	Evidencia
<b>Limpieza</b>	Despeje de la zona de trabajo para facilitar el libre escurrimiento del efluente tratado.	10 días hábiles Fin: 13/01/2020	Fotografías 1, 2 y 3
<b>Medidor caudal</b>	Instalación del sistema de medición de caudal, consistente en un vertedero graduado de acero. Además, instalación de reja de protección.	20 días corridos Fin: 18/01/2020	Fotografía 4, 5 y 6
<b>Descarga provisoria</b>	Ejecución de la descarga provisoria del efluente proveniente de la PTAS La Cadellada	20 días corridos Fin: 18/01/2020	Fotografías 7, 8, 9 y 10
	Cierre de las compuertas de salida del "Tranque San Rafael" con el objetivo de mantener un nivel que permita las condiciones de habitabilidad de la amplia diversidad y abundancia de especies de avifauna nativa que lo habitan, conforme a lo indicado en la RCA N°135/2012		Fotografías 11 y 12
<b>Mediciones de caudal</b>	Inicio y ejecución de mediciones del caudal descargado al Estero sin Nombre	Inicio: desde el 18 de enero en adelante	Tabla 2

Fuente: elaboración propia

(\*) El plazo de ejecución de las medidas fue contado a partir del 29 de diciembre de 2020

Cada una de las acciones descritas fue ejecutada mediante un seguimiento en terreno del desarrollo de la medida, por parte de personal del área de Ingeniería y Construcción de Sacyr Agua Chacabuco S.A.

### Evidencia fotográfica

A continuación, se detalla la evidencia inspectiva que da cuenta del desarrollo y ejecución de la descarga provisoria y cada una de sus acciones asociadas.

Las coordenadas de las fotografías son en Datum WGS 84, para aquellas que corresponden a una zona o área, se tomó un punto de como ubicación referencial.

**Fotografía 1**



**Fotografía 2**



Área comprendida entre la plataforma de hormigón y el Estero Sin Nombre con presencia de vegetación, anterior a labores de limpieza.

Fecha: 27 de noviembre 2020

Coordinadas geográficas

Este: 333417.27

Norte: 6325127.44

Labores de limpieza en ejecución en área comprendida entre la plataforma de hormigón y el Estero Sin Nombre.

Fecha: 04 de enero 2021

Coordinadas geográficas

Este: 333417.27

Norte: 6325127.44

**Fotografía 3**



Área comprendida entre la plataforma de hormigón y el Estero Sin Nombre, con labores de limpieza ejecutadas.

Fecha: 18 de enero 2021

Coordinadas geográficas

Este: 333417.27

Norte: 6325127.44

**Fotografía 4**



Instalación y nivelación de vertedero

Fecha: 05 y 06 de enero 2021

Coordenadas geográficas

Este: 333422.54

Norte: 6325105.46

**Fotografía 5**



Instalación de regla de medición

Fecha: 06 de enero 2021

Coordenadas geográficas

Este: 333422.54

Norte: 6325105.46

**Fotografía 6**



Instalación de reja de protección

Fecha: 18 de enero 2021.

Coordenadas geográficas

Este: 333422.54

Norte: 6325105.46

Fotografía 7



Fotografía 8



Inicio de descarga provisoria, salida de efluente tratado PTAS La Cadellada.

Fecha: 18 de enero 2021

Coordenadas geográficas

Este: 333423.00

Norte: 6325109.00

Fotografía 9



Vista aérea de la descarga provisoria al Estero Sin Nombre

Fecha: 18 de enero 2021.

Coordenadas geográficas

Este: 333423.00

Norte: 6325109.00

**Fotografía 10**



Descarga provisoria del efluente tratado de la PTAS La Cadellada al Estero Sin Nombre

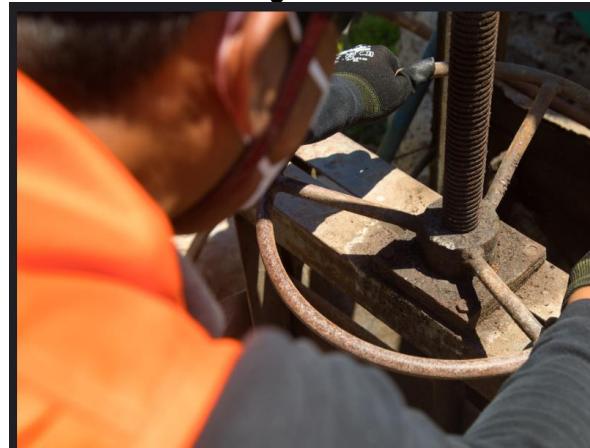
Fecha: 18 de enero 2021

Coordinadas geográficas

Este: 333414.24

Norte: 6325148.64

**Fotografía 11**

**Fotografía 12**


Cierre de la compuerta de salida del Tranque San Rafael por parte de  
 Operador líder de la PTAS La Cadellada.

Fecha: 18 de enero 2021

Coordinadas geográficas

Este: 333311.00

Norte: 6325097.00

Caudal de descarga provisoria

Con la habilitación de la descarga provisoria de efluente tratado desde la PTAS La Cadellada al Estero Sin Nombre se comenzaron a medir los caudales descargados mediante el instrumento instalado para dichos fines.

Conforme a lo observado en terreno, desde el inicio de la descarga provisoria hasta el 05/02/2020, en las horas de la madrugada y mañana el flujo de salida baja considerablemente. Esto, porque la carga de caudal de entrada de aguas servidas crudas que recibe la PTAS es menor ya que disminuyen las descargas por parte de los usuarios conectados al sistema de recolección que alimenta la planta.

Los caudales medidos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 2. Mediciones de caudal promedio descargado**

Fecha	Caudal (l/s)
24-01-2021	114
26-01-2021	125
27-01-2021	125
28-01-2021	105
29-01-2021	138
31-01-2021	198
01-02-2021	40
03-02-2021	158
04-02-2021	129
05-02-2021	198
<b>Caudal promedio (l/s)</b>	<b>125</b>

Fuente: elaboración propia

Es importante señalar que los días 29 y 31 de enero se observa un caudal mayor, ya que hubo precipitaciones en el sector, lo que aportó al caudal medido. El promedio total es de 125 l/s, lo que se ajusta a lo indicado como lo inicial a descarga en el Estero Sin Nombre.

#### IV. CONCLUSIONES

La aplicación de la medida de descarga provisoria del efluente tratado de la PTAS La Cadellada se enmarca dentro lo instruido por la Superintendencia de Medio Ambiente en su Resolución N°2523/2020 y se materializa como un aporte en el caudal del Estero Sin Nombre, el cual a su vez, es un afluente del Humedal Batuco. Esto se traduce en un aporte tangible para el equilibrio hidrológico de la zona.

La descarga inicial se estimada es de 100 l/s promedio y la continuidad de dicho caudal está dado en conformidad a los flujos de ingreso de aguas servidas a la PTAS La Cadellada, los cuales son variables según el horario del día. Esto, porque se debe considerar que la descarga de aguas servidas desde los usuarios conectados al sistema no es continua, si no que varían a lo largo del día. Conforme a los caudales medidos hasta la fecha (05/02/2021), el promedio descargado es de 125 l/s.

Por otra parte, la variación del caudal de descarga al Estero sin Nombre está influida por las necesidades de mantención del espejo de agua del Tranque San Rafael mientras no se implemente el *wetland*, comprometido como medida de compensación según se establece en la RCA N° 135/12.

Por lo tanto, se mantendrá la descarga de una parte del efluente tratado al Tranque San Rafael para mantener su espejo de agua y con ello, asegurar el hábitat de la avifauna nativa que permanece en este Tranque hasta que esté habilitado el humedal artificial (*wetland*) en los términos establecidos en la RCA N°135/2012. El caudal excedente de aguas servidas tratadas de la PTAS La Cadellada, que no se requiera para el llenado del Tranque San Rafael, será evacuado al Estero Sin Nombre a través de la descarga provisoria ordenada por la Resolución N°2523/2020.

**From:** Google Calendar on behalf of "dga.regionmetropolitanaestgo@gmail.com" <dga.regionmetropolitanaestgo@gmail.com>  
**Sent:** Monday, 04 April 2022 16:22  
**To:** luis.vidal.l@mop.gov.cl; ernesto.rios@mop.gov.cl; Karen Veronica Valenzuela Figueroa; monica.becerra@sembcorp.com; Patricio Alejandro Montecinos Araneda; doris.aguila@mop.gov.cl  
**Subject:** Invitación actualizada con una nota: Audiencia Ley del Lobby AM006AW1101045; Tema:Estado de tr... mié 4 de may de 2022 11am - 11:30am (CLT) (kvvalenzuela@sacyr.com)  
**Attachments:** invite.ics

**El evento se ha modificado con esta nota:**  
"Por motivos de fuerza mayor se posterga reunión"

**Audiencia Ley del Lobby AM006AW1101045; Tema:Estado de trmitación del permiso de obra de descarga Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada (Expediente VP 1301 2237), ingresado en marzo 2020.**

Cuándo **Modificado:** mié 4 de may de 2022 11am – 11:30am  
Hora de Chile

Información para unirse **Unirse con Google Meet**  
[meet.google.com/kbx-mawd-eku](https://meet.google.com/kbx-mawd-eku)

Calendario [kvvalenzuela@sacyr.com](mailto:kvvalenzuela@sacyr.com)

Quién

- [dga.regionmetropolitanaestgo@gmail.com](mailto:dga.regionmetropolitanaestgo@gmail.com) - organizador
- [luis.vidal.l@mop.gov.cl](mailto:luis.vidal.l@mop.gov.cl)
- [ernesto.rios@mop.gov.cl](mailto:ernesto.rios@mop.gov.cl)
- [kvvalenzuela@sacyr.com](mailto:kvvalenzuela@sacyr.com)
- [monica.becerra@sembcorp.com](mailto:monica.becerra@sembcorp.com)
- [pamontecinos@sacyr.com](mailto:pamontecinos@sacyr.com)
- [doris.aguila@mop.gov.cl](mailto:doris.aguila@mop.gov.cl)

¿Asistirás [más detalles »](#)  
([kvvalenzuela@sacyr.com](mailto:kvvalenzuela@sacyr.com))? [Sí](#) - [Quizás](#) - [No](#) [Más opciones »](#)

Invitación de [Google Calendar](#)

Recibes este mensaje de cortesía en la dirección [kvvalenzuela@sacyr.com](mailto:kvvalenzuela@sacyr.com) de la cuenta porque eres uno de los participantes de este evento.

Si ya no quieres recibir más avisos sobre este evento, recházalo. Si lo prefieres, solicita una cuenta de Google en <https://calendar.google.com/calendar/> y controla la configuración de las notificaciones de todo tu calendario.

Si reenvías esta invitación, los destinatarios podrían enviar una respuesta al organizador para que los añada a la lista de invitados, o invitar a otras personas independientemente del estado de su

propia invitación, o cambiar tu respuesta de confirmación de asistencia. [Más información.](#)

## Enrique Andres Vergara Vasquez

**Asunto:** Audiencia Ley del Lobby AM006AW1159155; Tema: Junto con saludar, solicito favor conocer el estado de tramitación del permiso bajo expediente VP-1301-2237, bajo titularidad de Sacyr Agua Chacabuco S.A; correspondiente a la obra de descarga de la Planta ...

**Comienzo:** miércoles 06-07-2022 12:00  
**Fin:** miércoles 06-07-2022 12:30

**Periodicidad:** (no disponible)

**Estado de la reunión:** Aceptada

**Organizador:** dga.regionmetropolitanaestgo@gmail.com



### Cuándo

miércoles 6 de jul de 2022 · 12pm – 12:30pm (Hora de Chile)

[Unirme con Google Meet](#)

### Invitados

dga.regionmetropolitanaestgo@gmail.com - organizador  
carolina.baeza@mop.gov.cl  
luis.vidal.l@mop.gov.cl  
doris.aguila@mop.gov.cl  
eaverbara@sacyr.com

[Ver toda la información de los invitados](#)

[Responder a eaverbara@sacyr.com](#)

Sí	No	Quizás
----	----	--------

Más opciones

### Enlace de la reunión

[meet.google.com/srg-bkgy-xza](https://meet.google.com/srg-bkgy-xza)

Invitación de [Google Calendar](#)

Te hemos enviado este correo porque figuras como participante en el evento. Si ya no quieres recibir más avisos sobre este evento, recházalo.

Si reenvías esta invitación, los destinatarios podrían enviar una respuesta al organizador para que los añada a la lista de invitados, invitar a otras personas independientemente del estado de su propia invitación, o cambiar tu respuesta de confirmación de asistencia. [Más información](#)



## **María Belén Gómez Ch.**

---

**De:** no-reply@leylobby.gob.cl  
**Enviado el:** viernes, 1 de abril de 2022 11:33  
**Para:** Karen Veronica Valenzuela Figueroa  
**Asunto:** Notificación de estado de Solicitud de Audiencia AW004AW1102031



Estimado(a),

Con motivo de la solicitud de audiencia (AW004AW1102031, Servicio Evaluación Ambiental) presentada con fecha 31/03/2022, se cita a usted para el **día 05/04/2022 a las 12:00 horas** a presentarse en Conexión de Microsoft Teams..

Previo a la realización de la audiencia, **se les requerirá a los asistentes la exhibición de sus cédulas de identidad o pasaporte en caso de ser extranjero.**

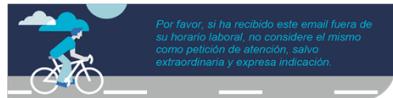
En caso que no fuese posible la asistencia a la audiencia en el día y hora propuesto, se le solicita comunicarse, con a lo menos 24 horas de anticipación, con la recepción de la autoridad al teléfono 229569161.

Saludos,  
Plataforma Ley del Lobby

**From:** Enrique Andres Vergara Vasquez  
**Sent:** Thursday, 04 August 2022 12:46  
**To:** Leticia Troncoso Contreras  
**Subject:** RE: Audiencia Lobby AW004W1159179 a las 12 hrs.

Leticia, buenos días. Información recibida.

**Saludos,**  
**Enrique Vergara Vásquez**  
Encargado de Medioambiente  
Departamento de Calidad y Medio Ambiente  
Gerencia Técnica



Correo: [eavergara@sacyr.com](mailto:eavergara@sacyr.com)

**De:** Leticia Troncoso Contreras <[ltroncoso.rm@sea.gob.cl](mailto:ltroncoso.rm@sea.gob.cl)>  
**Enviado el:** jueves, 4 de agosto de 2022 8:44  
**Para:** Enrique Andres Vergara Vasquez <[eavergara@sacyr.com](mailto:eavergara@sacyr.com)>  
**Asunto:** Audiencia Lobby AW004W1159179 a las 12 hrs.

Estimados (as), se envía link para conectarse a la audiencia de lobby, esta conexión debe realizarla cinco minutos antes del comienzo de la reunión, al ingresar debe poner su nombre y apellido, según indicaciones del link. Esta invitación es intransferible y solo se permitirá su participación, si sus datos están en la solicitud ingresada en la plataforma lobby.

Atentamente,

## Reunión de Microsoft Teams

Únase a través de su PC o aplicación móvil  
[Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)  
O unírse escribiendo un id. de reunión  
Id. de reunión: 247 837 058 708  
Código de acceso: 9HLTjh  
[Infórmese](#) | [Opciones de reunión](#)



La información contenida en esta transmisión podría ser confidencial y no puede ser usada o difundida por personas distintas a su(s) destinatario(s). El uso no autorizado de la información contenida en esta transmisión puede ser sancionado criminalmente de conformidad con la ley chilena. Si ha recibido esta transmisión por error, por favor destrúyala y notifíquelo al remitente. Atendiendo que no existe certidumbre que el presente mensaje no será modificado como resultado de su transmisión o por correo electrónico, el Servicio de Evaluación Ambiental no será responsable si el contenido del mismo ha sido modificado.

**From:** no-reply@leylobby.gob.cl  
**Sent:** Friday, 16 December 2022 14:04  
**To:** Enrique Andres Vergara Vasquez  
**Subject:** Notificación de estado de Solicitud de Audiencia  
AW004AW1252139

Estimado(a),

Con motivo de la solicitud de audiencia (AW004AW1252139, Servicio Evaluación Ambiental) presentada con fecha 13/12/2022, se cita a usted para el **día 26/01/2023 a las 12:00 horas** a presentarse en Videoconferencia.

Previo a la realización de la audiencia, **se les requerirá a los asistentes la exhibición de sus cédulas de identidad o pasaporte en caso de ser extranjero.**

En caso que no fuese posible la asistencia a la audiencia en el día y hora propuesto, se le solicita comunicarse, con a lo menos 24 horas de anticipación, con la recepción de la autoridad al teléfono 229569161.

Saludos,  
Plataforma Ley del Lobby

**From:** Leticia Troncoso Contreras  
**Sent:** Friday, 29 September 2023 11:34  
**To:** Enrique Andres Vergara Vasquez  
**Subject:** Audiencia de Lobby AW004AW1369706 29/09/2023 a las 12 Hrs.

Estimados (as), se envía link para conectarse a la audiencia de lobby, esta conexión debe realizarla cinco minutos antes del comienzo de la reunión, al ingresar debe poner su nombre y apellido, según indicaciones del link. Esta invitación es intransferible y solo se permitirá su participación, si sus datos están en la solicitud ingresada en la plataforma lobby.

Atentamente,

---

## Reunión de Microsoft Teams

Únase a través de su ordenador, aplicación móvil o dispositivo de sala

[Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)

ID de la reunión: 261 363 938 215

Código de acceso: UT2Y4E

[Descargar Teams](#) | [Unirse en la web](#)

[Infórmese](#) | [Opciones de reunión](#)

---



Leticia Troncoso Contreras

Secretaría

Dirección Regional Metropolitana

(56-2) 29569161

Servicio de Evaluación Ambiental  
Gobierno de Chile



La información contenida en esta transmisión podría ser confidencial y no puede ser usada o difundida por personas distintas a su(s) destinatario(s). El uso no autorizado de la información contenida en esta transmisión puede ser sancionado criminalmente de conformidad con la ley chilena. Si ha recibido esta transmisión por error, por favor destrúyala y notifique al remitente.

Atendiendo que no existe certidumbre que el presente mensaje no será modificado como resultado de su transmisión o por correo electrónico, el Servicio de Evaluación Ambiental no será responsable si el contenido del mismo ha sido modificado.

## Enrique Andres Vergara Vasquez

---

**De:** Leticia Troncoso Contreras <ltroncoso.rm@sea.gob.cl>  
**Enviado el:** viernes, 29 de septiembre de 2023 8:34  
**Para:** Enrique Andres Vergara Vasquez  
**Asunto:** Audiencia de Lobby AW004AW1369706 29/09/2023 a las 12 Hrs.



Estimados (as), se envía link para conectarse a la audiencia de lobby, esta conexión debe realizarla cinco minutos antes del comienzo de la reunión, al ingresar debe poner su nombre y apellido, según indicaciones del link. Esta invitación es intransferible y solo se permitirá su participación, si sus datos están en la solicitud ingresada en la plataforma lobby.

Atentamente,

---

## Reunión de Microsoft Teams

**Únase a través de su ordenador, aplicación móvil o dispositivo de sala**

[Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)

ID de la reunión: 261 363 938 215

Código de acceso: UT2Y4E

[Descargar Teams | Unirse en la web](#)

[Infórmese | Opciones de reunión](#)

---

Leticia Troncoso Contreras

Secretaría  
Dirección Regional Metropolitana  
(56-2) 29569161

**Servicio de Evaluación Ambiental**  
Gobierno de Chile



La información contenida en esta transmisión podría ser confidencial y no puede ser usada o difundida por personas distintas a su(s) destinatario(s). El uso no autorizado de la información contenida en esta transmisión puede ser sancionado criminalmente de conformidad con la ley chilena. Si ha recibido esta transmisión por error, por favor destrúyala y notifique al remitente. Atendiendo que no existe certidumbre que el presente mensaje no será modificado como resultado de su transmisión o por correo electrónico, el Servicio de Evaluación Ambiental no será responsable si el contenido del mismo ha sido modificado.