

1404
COPIA

CONTESTA CÉDULA - RESPONDE REQUERIMIENTOS DE LA C.I.E.A.M.

Ref. Exp. Adm. N° 414.657-B-2004

“IJA de Explotación Proyecto Lama Pascua”

SEÑORA DIRECTORA DE LA DIRECCIÓN
DE EVALUACIÓN AMBIENTAL MINERA
DRA. DANIELA V. GÓMEZ

S/D

De mi consideración:

Rodolfo Peláez, en mi calidad de representante de **BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINA S.A. (BEASA)**, siguiendo expresas instrucciones de mi mandante, se presenta ante Ud. y respetuosamente expresa:

I – Antecedentes - Objeto

Que en fecha 19/12/2022 mi mandante fue notificada mediante cédula de vuestra Dirección, de requerimientos solicitados por la C.I.E.A.M., en acta de fecha 02/12/2022, relacionado con el proyecto Lama Pascua.

A tal fin, adjunto a la presente respuesta a cada una de las observaciones, de acuerdo al pedido: 14 copias en papel y 14 copias digitales. Remito a su texto en honor a la brevedad.

II – Petitorio

Por todo lo expuesto, a la Sra. Directora solicito:

1. Tenga presente los antecedentes expuestos.
2. Tenga por contestados en debido tiempo y forma las observaciones de la CIEAM.

Sin otro particular, saludo a Ud. atentamente.

Rodolfo Peláez

RODOLFO PELÁEZ
APRODERRADO - BEASA

MINISTERIO DE MINERIA	
RECIBIDO EN MI OFICINA EL DIA	
30 ENE. 2023	
HORA:	11:10hs
MESA DE INGRESO Y SALIDA	
MINISTERIO DE MINERIA	

2000

2000

2000

2000

2000

2000

2000

2000



RESPUESTA A CÉDULA DE NOTIFICACIÓN EXPEDIENTE N° 414-657-B-2004

Por la presente se informa respuesta a Cédula de Notificación de la Dirección de Evaluación Ambiental Minera notificada a BEASA con fecha 19/12/2023, la cual responde los requerimientos de la Comisión Interdisciplinaria de Evaluación Ambiental Minera (CIEAM).

Para facilitar la lectura de la misma, se presenta cada uno de los requerimientos y su respectiva respuesta.

Requerimiento:

- 1. "La CIEAM solicita envíe Plan de Monitoreo original y actualizado."**

Respuesta:

En el Anexo N°1 se presenta el Plan de Monitoreo presentado en el Texto Ordenado – Etapa de Explotación (2006), y Plan de Monitoreo Ambiental presentado en 6º Actualización del Informe de Impacto Ambiental, etapa de Explotación, presentado con fecha 14/03/2018. Este último Plan presentado no ha sufrido a la fecha nuevas modificaciones.

Requerimiento:

- 2. "Se solicita línea base de los puntos de monitoreo."**

Respuesta:

En el Anexo N°2 se presenta línea base del proyecto, informada por última vez en 6º Actualización del Informe de Impacto Ambiental, etapa de Explotación.

Requerimiento:

- 3. "Se solicita cuadro comparativo de todas las modificaciones que han ocurrido tanto en obra como en gestión del agua en el período 2014/2022; información relativa al sistema de gestión de cuencas tanto superficial como subterránea, incluyendo plan de monitoreo, obras, campamento y toda información relevante del período 2014/2022".**

Respuesta:

En el Anexo N°3 se presentan cuadros comparativos 2014-2018 y 2019-2022 que incluyen el detalle de todas las modificaciones que ha tenido el Sistema de Manejo de Aguas del Proyecto, así como también los planos con la configuración del sistema para cada uno de estos períodos.

1
her

Requerimiento:

4. **Informes de comportamiento de las obras realizadas para el taponamiento del túnel desde que se concluyó el mismo hasta la fecha, a fin de poder evaluar el impacto de las infiltraciones provocadas por el agua contenida tras el tapón.”**

Respuesta:

En el Anexo N°4 se presenta informe con el detalle de las obras/mejoras realizadas luego del taponamiento del Túnel Marcelo, así como también el programa de monitoreo y control vigente a la fecha.

Requerimiento:

5. **“Consignar la hidroquímica de la cuenca superficial y subterránea en esa zona y las posibles alteraciones provocadas por la obra antes mencionada en el agua superficial.”**

Respuesta:

Con fecha 27/10/2022 BEASA presentó a esta autoridad un Memorandum Técnico elaborado por la consultora Piteau Associates (ver Anexo N°5), en el cual se presenta un análisis de las variaciones de calidad de agua elaborado a partir de los datos de monitoreo recolectados por BEASA en el período 2005-2022. En el mencionado informe se analizaron tendencias previas y posteriores a la construcción del tapón y se evaluó la influencia del cierre del Túnel Marcelo en la calidad de aguas del Proyecto. Se solicita a la autoridad tenga bien remitirse a este documento, el cual responde este requerimiento.

Requerimiento:

6. **“Se solicita se instale un punto de monitoreo sobre el cauce del arroyo Turbio ubicado entre la descarga del túnel y previo a la confluencia del arroyo Canito.”**

Respuesta:

De acuerdo con lo presentado en el punto 3 y dada la actual configuración del Sistema de Manejo de Aguas del Proyecto, se informa a la autoridad que no es posible cumplir con este requerimiento, ya que la descarga del agua del túnel se mezcla primero con el agua proveniente del arroyo Canito para luego ingresar de forma conjunta al cauce del río Turbio.

Asimismo, se debe considerar que las aguas del túnel en su paso por la tubería CD2, previo a la confluencia mencionada, reciben aportes de agua de deshielo.

PROYECTO PASCUA LAMA

BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINAS S.A.



RESPUESTA A CÉDULA DE LA DEAM

ANEXO 1

“Plan de Monitoreo Ambiental (2006) – Plan de
Monitoreo (6° Actualización del IIA Explotación)”

BARRICK



5.4.4 Recursos Hídricos

El programa de monitoreo de la calidad del agua continuará durante todas las operaciones y la etapa de cese y post-cese. Los resultados del programa de monitoreo serán comparados con los resultados del programa de calidad del agua llevado a cabo durante las investigaciones de línea base.

El programa de monitoreo está diseñado en torno al área de influencia justamente porque es el área que se estima puede eventualmente ser afectada ambientalmente. No obstante, en el caso del agua, hay puntos de monitoreo fuera del área de influencia de calidad de agua que corresponden a RBPP y JA-1. En estos puntos se monitorean los mismos parámetros que en los puntos dentro del área de influencia. En el Plano TO5.1 se muestra la ubicación de estos puntos. En el caso de detectar impactos fuera del área de influencia, se agregarán puntos de monitoreo eventuales como LA-29 y PAL-1, hasta que merme el impacto.

Los análisis químico y bacteriológico se realizarán en laboratorios certificados. En las Tablas TO5.10 y TO5.11 de este documento se proporcionó una lista de los parámetros que incluye el Plan de Monitoreo de agua. La Tabla TO5.10 proporciona una lista de los parámetros que se van a analizar mensualmente, en el programa de monitoreo normal. Si hay indicaciones de impactos potenciales sobre las aguas, entonces se implementará una lista más completa, como la que se presenta en la Tabla TO5.11.

5.4.4.1 Calidad del Agua Superficial

El monitoreo de agua de superficie para la caracterización de la línea de base se ha estado realizando en forma periódica desde 1998. Los resultados de este programa están descritos en la Sección 2.4.5. El programa de monitoreo de agua superficial documentará la calidad y caudales de agua en ubicaciones claves, en torno al sitio del Proyecto. El programa realizará un perfil de las condiciones del agua tanto aguas arriba como aguas abajo de las instalaciones relacionadas con el Proyecto e incluirá, como mínimo, los puntos de monitoreo mostrados en los Planos TO5.1 y TO5.2.

Además de recolectar muestras en el campo, se ha desarrollado un programa de control de calidad para asegurar que los resultados del programa de monitoreo sean confiables. Este programa se desarrolló como parte de la evaluación de línea de base y continuará hasta concluir el post-cese.

El programa de monitoreo puede ser modificado durante las operaciones y/o cese para reflejar las consideraciones de los resultados de monitoreo y planes de Proyecto. Inicialmente, el monitoreo de agua de superficie continuará mensualmente. En la actualidad, se estima que el punto SW-17 (en el Río de Las Taguas, antes de su confluencia con el Arroyo de Los Amarillos), ubicado aguas abajo de todas las instalaciones del Proyecto servirá como el punto de control del desempeño ambiental para la explotación del Proyecto Pascua-Lama. Este punto ha sido propuesto en vez del punto LA-16 aguas abajo de dicha confluencia porque el Proyecto Pascua-Lama no tendrá obras en la cuenca del Arroyo de Los Amarillos. Además, se ha evaluado que el punto SW-17 no sufrirá impactos en la calidad del agua. Puesto que las evaluaciones de los impactos en la calidad del agua han sido calculados en relación a este punto, su monitoreo permitirá la validación de los modelos hidroquímicos usados tanto para el Proyecto Pascua-Lama como para el Proyecto Veladero.

Adicionalmente, BEASA tendrá otro punto de control del desempeño ambiental en el sector aguas abajo de El Chinguillo, en el punto denominado RBPP. Sin perjuicio de lo anterior, BEASA contará con otros puntos de monitoreo que se localizarán aguas arriba de las instalaciones y en sectores intermedios. En los Planos TO5.1 y TO5.2 se muestran los puntos de muestreo de calidad del agua que considera el Programa de Monitoreo, e incluyen el Arroyo de Los Despoblados, Arroyo Canito, Arroyo Turbio, Arroyo Guanaco Zonzo, Río Turbio, Río de Las Taguas y Río Blanco. La frecuencia, parámetros y metodología de muestreo, se resumen en la Tabla TO5.3

El monitoreo de la calidad del agua comprenderá mediciones instrumentales en el campo de los parámetros pH, T, C.E. y O.D., también análisis químico y análisis bacteriológico en laboratorios certificados, de un conjunto de parámetros seleccionados para detectar cambios en relación a la línea base y las normas de calidad de agua. El uso del monitoreo instrumental en el terreno permite una detección precoz de los cambios en el agua, y se planifica especialmente el seguimiento de los parámetros pH y C.E en especial con mayor frecuencia. Se implementará la detección instrumental en terreno de los parámetros de cianuro e hidrocarburos, en la medida que la tecnología esté disponible. Los niveles de acción interna se basarán en las variaciones de estas mediciones. Adicionalmente se realizará el monitoreo mensual de agua superficial en el Arroyo Turbio para hidrocarburos en el punto LA-8 además del punto SW17 en el Río de las Taguas. Se agregará un pozo de monitoreo aguas debajo

de la planta de proceso, tanto para hidrocarburos como para parámetros biológicos y fisicoquímicos. Este punto será denominado PM-TU2. Este monitoreo será mensual de acuerdo a la frecuencia indicada en la Tabla TO5.3.

En la actualidad la colección de datos de calidad de agua superficial sigue en progreso.

Para los efectos del control ambiental, se aplicarán dos niveles de acción, que se activarán frente a la ocurrencia de los niveles de alerta que se detallan en la Tabla TO5.12. Los niveles de alerta que se detallan en la Tabla TO5.12 corresponden al percentil 95 del monitoreo de calidad del agua.

Se definirán dos niveles de acción en respuesta a los resultados de monitoreo, en los sitios LA-1B, SW-17 y el Pozo LT-2, correspondientes a: Nivel-1 cuando se presenta una anomalía o excedencia en algunos de los niveles de alerta de la Tabla TO5.12, y Nivel-2 para más de una anomalía o anomalías repetidas. Los niveles de alerta de la Tabla TO5.12 serán revisados anualmente a medida que se acumula más información y más experiencia en la operación. A continuación se esbozan los principios de los planes y su detalle será desarrollado en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

El plan de respuestas a Nivel -1 consiste en investigar la precisión y validez del resultado con repetición del análisis y muestreo, seguido por una investigación de la fuente de la anomalía en el campo y por análisis del conjunto de información obtenido en el plan de monitoreo. Se determinarán las razones posibles de la variación de datos incluyendo la alteración producida por actividades relacionadas con el Proyecto, variaciones naturales, errores analíticos, o errores de registro de datos.

El plan de respuesta a Nivel -2 considera el investigar la fuente de anomalía, formular una hipótesis de su generación y emplear medidas de mitigación, para verificar el modo de reducir el impacto en la calidad de las aguas, si resulta atribuible al Proyecto. La existencia de una Nivel-2 implica la comunicación de la anomalía a las autoridades.

El monitoreo operacional será evaluado mensualmente por la Gerencia de Medio Ambiente para determinar si las operaciones del Proyecto están afectando los recursos de agua superficial en el área. A su vez, dicha Gerencia será responsable del programa de monitoreo continuo, la validación de datos y el seguimiento de los parámetros en relación a los niveles de acción.

5.4.4.2 Calidad del Agua Subterránea

El monitoreo del agua subterránea en el área del Proyecto se ha estado realizando desde el año 1999 como parte de la caracterización de la línea de base. Este programa de monitoreo continuará mensual y trimestralmente según el mismo plan de muestreo que el monitoreo de agua superficial. En el Plano TO5.2 se muestran los puntos de monitoreo de agua subterránea, e incluyen pozos ubicados en el Arroyo Canito, Arroyo Turbio, Río Turbio, Arroyo Los Amarillos y Río de Las Taguas. Los puntos, la frecuencia y la metodología de muestreo, se resumen en la Tabla TO5.3. En las Tablas TO5.10 y TO5.11 se proporciona la lista de los parámetros que incluye el Plan de Monitoreo de agua. La Tabla TO5.10 proporciona una lista de los parámetros que se van a analizar mensualmente, en el programa de monitoreo normal. Si hay indicaciones de impactos potenciales sobre las aguas, entonces se implementará una lista más completa, como la que se presenta en la Tabla TO5.11.

Como en el caso del programa de monitoreo de agua superficial, los datos de monitoreo serán analizados para revisar anualmente los niveles de acción. La Gerencia de Medio Ambiente será responsable de la recolección continua de los datos de monitoreo y el seguimiento de los valores en relación a los niveles de acción.

Durante las operaciones, si los datos obtenidos llegan a ser iguales o superiores a los niveles de acción definidos, se realizarán las mismas acciones que las descritas para las aguas superficiales.

5.4.4.3 Informes

La Gerencia de Medio Ambiente es responsable de la recolección, manejo, análisis e informe de los programas de monitoreo de agua. Los resultados analíticos y del muestreo del agua, incluyendo los parámetros analíticos de campo, serán ingresados en la base de datos de calidad del agua para facilitar el análisis y la interpretación. Se investigarán las tendencias generales y las lecturas anómalas para determinar las

causas posibles y las medidas de mitigación apropiadas. Los informes de resumen preparados anualmente por la Gerencia de Medio Ambiente contendrán la siguiente información:

- Niveles de agua de los pozos de monitoreo;
- Caudales de agua superficial;
- Tendencias generales de las características químicas de cada sitio de agua monitoreada y su potencial influencia sobre la calidad de agua suministrada al proyecto y sobre los recursos de agua río abajo;
- Causas probables de los cambios, tendencias y/o impactos potenciales; y
- Medidas de prevención y mitigación tomadas para corregir cambios o impactos.

5.4.5 Condiciones Atmosféricas

5.4.5.1 Calidad del aire

Los puntos de monitoreo de aire se definieron a partir del análisis de impactos atmosféricos dentro de los cuales se definió los receptores. El programa de monitoreo de aire considera la evaluación de las medidas de mitigación en la población humana, los puntos de monitoreo fueron seleccionados justamente porque en ellos se puede evaluar posibles impactos a la salud. No se considera necesario monitorear la calidad del aire para el medio ambiente no poblado. No existe normativa que lo requiera ni impactos significativos previstos.

Para complementar las estaciones de monitoreo de aire presentadas en este documento, se instalará una estación de monitoreo de aire adicional, en la ubicación del campamento Lama. En el Plano TO5.3 se muestra la ubicación del punto denominado AL-1.

Durante la construcción y operación del Proyecto Pascua-Lama se realizará el monitoreo de la calidad del aire en el sitio del campamento en la estación AL-1 en forma permanente. Se efectuará el monitoreo durante períodos de 24 horas cada 3 días, utilizando un muestreador de alto volumen equipado con un cabezal para muestrear MP10. También se proseguirá con el monitoreo de polvo MP10 en las localidades de Iglesia, Las Flores y Tudcum cuatro veces al año, utilizando los mismos criterios a los anteriormente mencionados. Los sectores de monitoreo se presentan en el Plano TO5.3 y en la Tabla TO5.4 se entrega información adicional

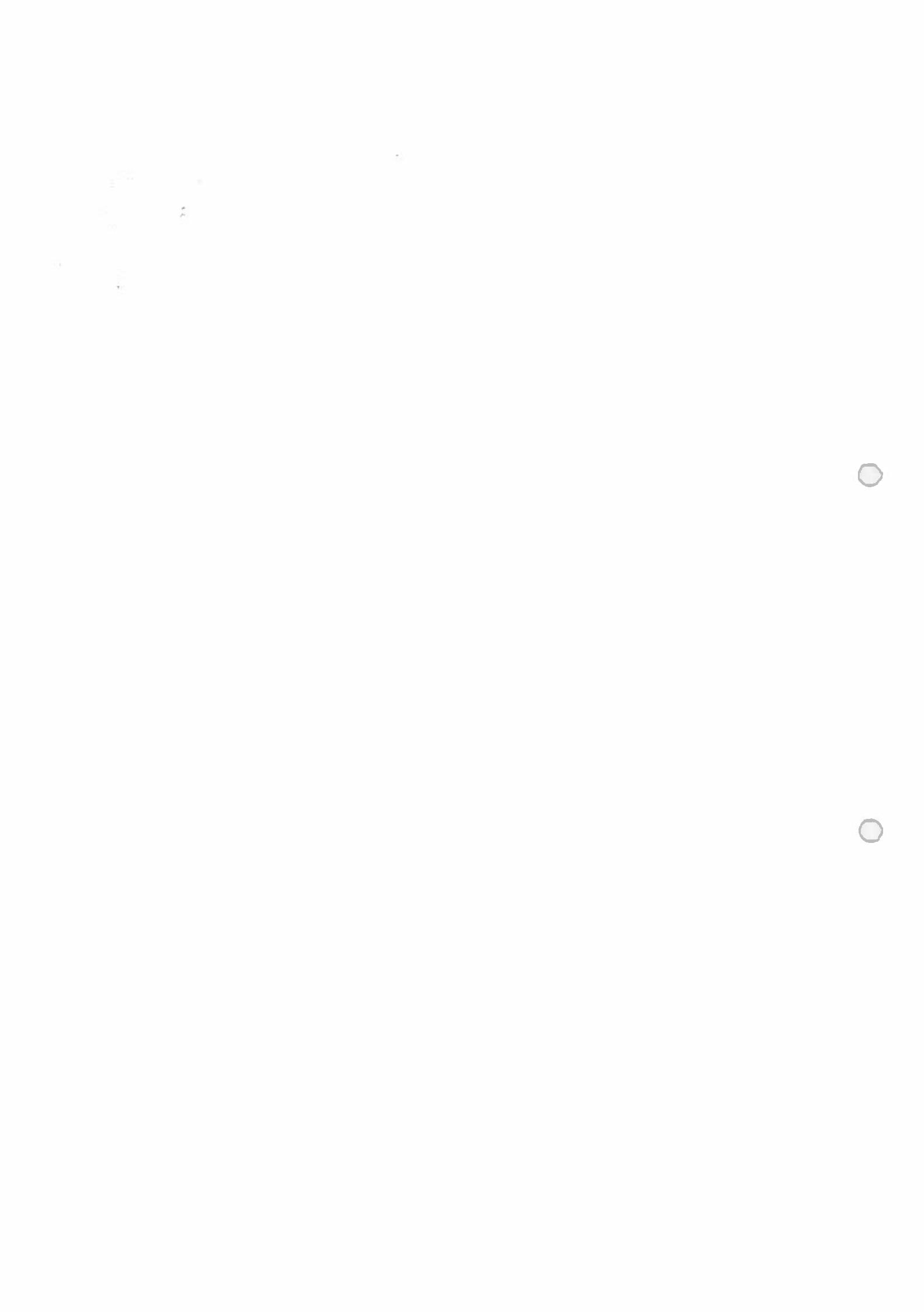


TABLA TOS.11
LISTA DE PARÁMETROS DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL
COMPONENTE AGUA - EVENTUAL

Condición	Parámetro	Límite Detección mg/L	Unidades
Campo	COND	1	µS/cm
Campo	O ₂ Dis	0,04	mg/l
Campo	pH	0,1	Uph
Campo	Hg ²⁺	0,1	µg/l
Disuelto	Al Dis	0,2	µg/l
Disuelto	As Dis	0,012	µg/l
Disuelto	Co Dis	0,005	µg/l
Disuelto	Cu Dis	0,002	µg/l
Disuelto	Fe Dis	0,1	µg/l
Disuelto	Mn Dis	0,05	µg/l
Disuelto	Ni Dis	0,01	µg/l
Disuelto	Pb Dis	0,001	µg/l
Disuelto	Se Dis	0,01	µg/l
Disuelto	Tl Dis	0,002	µg/l
Disuelto	Zn Dis	0,02	µg/l
Total	Acetatos / Grasas	0,5	mg/L
Total	Ag	0,001	mg/L
Total	Al	0,2	mg/L
Total	As	0,02	mg/L
Total	Au	0,02	mg/L
Total	B	0,2	mg/L
Total	Ba	1	mg/L
Total	Be	0,003	mg/L
Total	B _i	0,02	mg/L
Total	C _a	0,1	mg/L
Total	Cd	0,0002	mg/L
Total	C _f	1,5	mg/L
Total	CN WAD	0,01	mg/L
Total	Co	0,005	mg/L
Total	C _r	0,002	mg/L
Total	C _V	0,01	mg/L
Total	Cu	0,002	mg/L
Total	F	0,1	mg/L
Total	F _e	0,1	mg/L
Total	HCO ₃	20	mg/L
Total	Hg	0,001	mg/L
Total	K	0,1	mg/L
Total	Mg	0,1	mg/L
Total	Mn	0,05	mg/L
Total	Mo	0,01	mg/L
Total	N como NO ₂	0,02	mg/L
Total	N como NO ₂ + NO _x	5	mg/L
Total	Na	1	mg/L
Total	Ni	0,01	mg/L
Total	Pb	0,001	mg/L



BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINA S.A.
EXPLORACIONES MINERAS ARGENTINAS S.A.

PROYECTO PASCUA-LAMA

TEXTO ORDENADO DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL,
EXP. ADM. N° 414-657-B-04
ETAPA DE EXPLORACIÓN

TABLA T05.11
LISTA DE PARÁMETROS DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL
COMPONENTE AGUA - EVENTUAL
(CONTINUACIÓN)

Condición	Parámetro	Límite Detección mg/l.	Unidades
Total	Pd	0,02	mg/l.
Total	Sb	0,01	mg/l.
Total	Se	0,01	mg/l.
Total	SiO	0,05	mg/l.
Total	SO ₄	10	mg/l.
Total	Tl	0,002	mg/l.
Total	TSP	10	mg/l.
Total	U	0,02	mg/l.
Total	V	0,05	mg/l.
Total	/n	0,02	mg/l.

TABLA TOS.10
LISTA DE PARÁMETROS DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL
COMPONENTE AGUA - PERMANENTE

Condición	Parámetro	Límite de detección mg/l		Unidades
		COND	µS/cm	
Campo	pH	0,01	1	Uph
Campo	TEMP	0,1	°C	
Dissuelto	Al Dis	0,2		mg/l
Dissuelto	Co Dis	0,005		mg/l
Dissuelto	Cu Dis	0,002		mg/l
Dissuelto	Fe Dis	0,1		mg/l
Dissuelto	Mn Dis	0,05		mg/l
Dissuelto	Ni Dis	0,01		mg/l
Dissuelto	Pb Dis	0,001		mg/l
Dissuelto	Se Dis	0,01		mg/l
Total	Acetos y Grasas	0,5		mg/l
Total	Al	0,2		mg/l
Total	As	0,02		mg/l
Total	Ca	0,1		mg/l
Total	Cl	1,5		mg/l
Total	CN WAD	0,01		mg/l
Total	Co	0,005		mg/l
Total	Cu	0,002		mg/l
Total	Fe	0,1		mg/l
Total	HCO ₃	20		mg/l
Total	H ₂	0,001		mg/l
Total	Mn	0,05		mg/l
Total	N como NO ₂ +NO ₃	5		mg/l
Total	Na	1		mg/l
Total	Ni	0,01		mg/l
Total	Pb	0,001		mg/l
Total	Se	0,01		mg/l
Total	SO ₄	10		mg/l
Total	TSD	10		mg/l
Total	Zn	0,02		mg/l





TABLA 105.3
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL - AGUA Y EFLUENTE

Variable	Puntos de Monitoreo	Parámetro/ Indicador	Frecuencia de Muestreo	Procedimiento
Automáticas:	Río de Las Taguas (SW-3, SW-9), Arroyo Turbio (LA-8), Río Poentillos (SW-6)	Caudal en litros por segundo	Horario	
Mensual:	Río de Las Taguas (LA-7, SW-17) Arroyo Guanaco Zorro (SW-4), Arroyo Turbio (LA-1b), Río Turbio (LA-8b, LA-8s), Arroyo Cañito (LA-40) Predios Pintados = RAPP (Aledor del Departamento Hídrico)		Mensual	Manual de procedimientos que proporciona las pautas para la operación de equipos manuales y automáticas, la calibración de los equipos, la verificación de los resultados y el registro de los datos
Niveles Pezométricos	Arroyo Cañito (GWQ-3a-b, PM-TU14), Río Turbio (PM-TU5, PM-TU6, PM-TU7, PM-TU8, PM-TU9) Trimestral: Río de Las Taguas (PM-I, PM-1, PM-4, 1/2) Arroyo de Los Anamillos (PM-AN)	Distancia a la capa freática en metros	Díarios	Manual de procedimientos que proporciona las pautas para la operación de equipos manuales y automáticas, la calibración de los equipos, la verificación de los resultados y el registro de los datos
Control del Agua Subterránea	Río de Las Taguas (SW-9, LA-29), Río de Las Taguas (SW-7, LA-7)	Suit de Tabla TOS 11, 31 parámetros permanentes y 55 parámetros en caso eventuales Suit de Tabla TOS 11, 55 parámetros	Mensual Eventual	Manual de procedimientos que proporciona las pautas para el manejo de materiales, la toma de muestras, la preservación de las muestras control de calidad del laboratorio (duplicados blancos, etc) y responsabilidades
Quiebra sin nombre (LA-41)	Arroyo Cañito (LA-10), Arroyo Turbio (LA-8a), Río Turbio (LA-8b, LA-8s), Río Turbio (LA-8b, LA-8s)	Ch, pH, Temperatura Ch, pH, Temperatura CE, pH, Temperatura, CN instrumental CE, pH, Temperatura, CN instrumental Suit de Tabla TOS 11, 31 parámetros permanentes y 55 parámetros en caso eventuales pH, Temperatura, TSS, DR5 y Parámetros bacteriológicos según normativa	Semanal Semanal Semanal Diaria Semanal Semanal Semanal Mensual	Manual de procedimientos que proporciona las pautas para el manejo de materiales, la toma de muestras, la preservación de las muestras control de calidad del laboratorio (duplicados blancos, etc) y responsabilidades
Río Poentillos	Río Poentillos (SW-6), Arroyo Guanaco Zorro (SW-4), Río Blanco (RAPP) Río La Palca (PM-1)	Suit de Tabla TOS 11, 31 parámetros permanentes y 55 parámetros en caso eventuales Suit de Tabla TOS 11, 55 parámetros permanentes y 55 parámetros en caso eventuales Suit de Tabla TOS 11, 31 parámetros permanentes y 55 parámetros en caso eventuales Ch, pH, Temperatura, CN instrumental	Mensual Mensual Mensual Eventual	Manual de procedimientos que proporciona las pautas para el manejo de materiales, la toma de muestras, la preservación de las muestras control de calidad del laboratorio (duplicados blancos, etc) y responsabilidades
Río Jachal (JA-1)	Arroyo Turbio (PM-1/5, PM-TU6, PM-TU7, PM-TU8, PM-TU9) Arroyo Turbio (PM-TU2, PM-TU3)	Suit de Tabla TOS 11, 31 parámetros permanentes y 55 parámetros en caso eventuales Ch, pH, Temperatura, CN instrumental	Mensual	Manual de procedimiento involucra el manejo de materiales, la toma de muestras, la preservación de las muestras, control de calidad del laboratorio (duplicados, balances, etc) y responsabilidades
Control Effluent Locales de Compuesto Lámano	Río Turbio (PM-1/5, PM-TU6, PM-TU7, PM-TU8, PM-TU9) Arroyo Cañito (GW-3a-b, PM-TU4) Río Turbio (PM-TU5, PM-TU6, PM-TU7, PM-TU8 PM-TU9) Río de Las Taguas (PM-4, TI, PM-1, TI-2) Anamillos (PM-AN)	Río de Las Taguas (PM-4, TI, PM-1, TI-2) Anamillos (PM-AN)	Trimestral para análisis de laboratorio Semanal Díario	Según "Métodos Estándares" ("Standard Methods for Examination of Water and Wastewater

BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINA S.A.
EXPLORACIONES MINERAS ARGENTINAS S.A.

PROYECTO ASCUA-LAMA

LEFINTO ORDENADO DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL
EXP. ADM. N° 414-657-B-04
ETAPA DE EXPLOTACIÓN

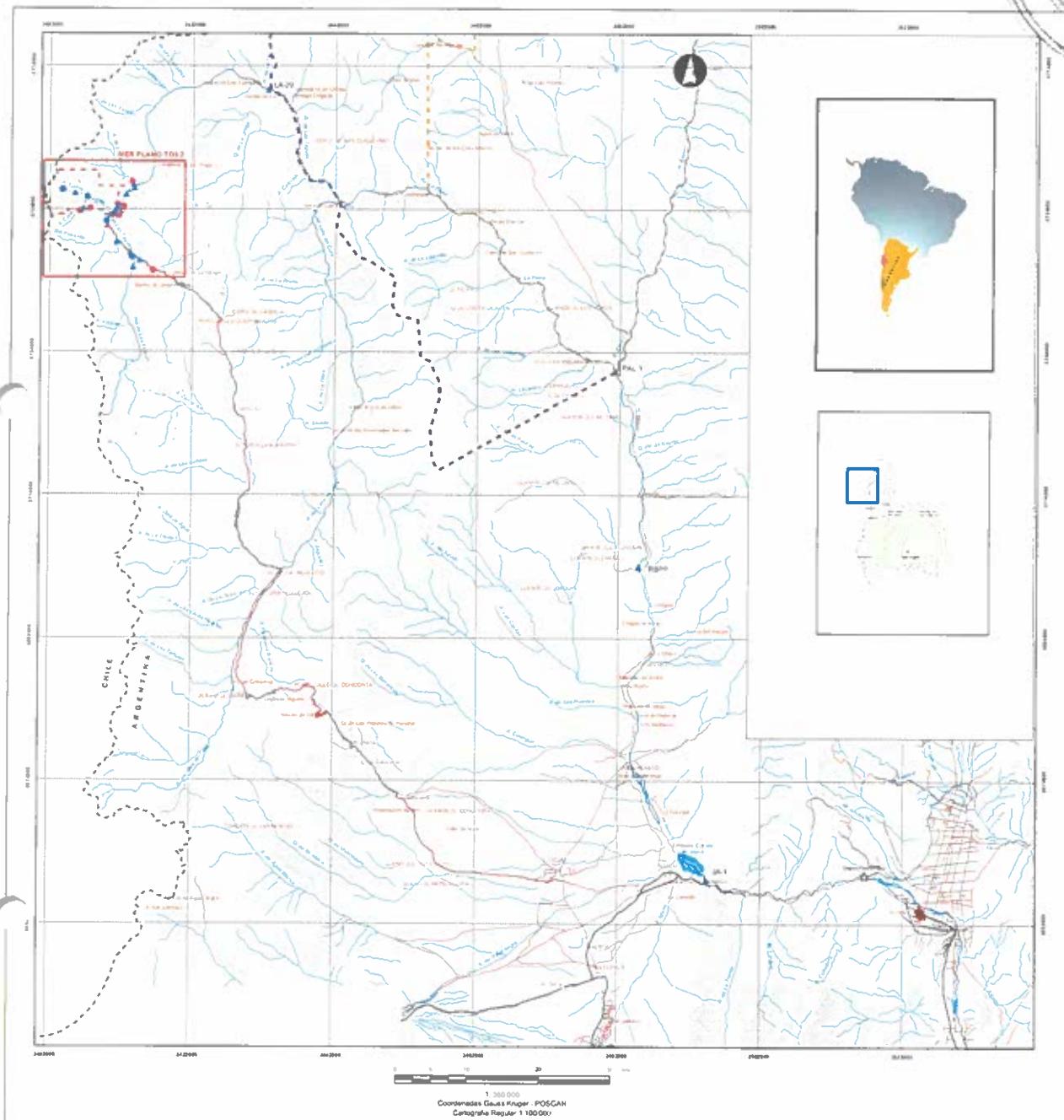
TABLA TOS.12
NIVELES HIDROQUÍMICOS DE ALERTA,
CON RESPECTO A VALORES DE LÍNEA BASE

Parámetro	Unidad	Arroyo Turbio		Río Las Taguas		Río Las Taguas	
		LAI	V	Agua Superficial	V	Agua Subterránea	V
pH	-	2.5	2.5	7.1	6.7	5.3	5.5
Cond. Eléc.	umho	3750	3940	890	1100	1750	1410
Al	mg/l	220	298	0.8	0.5	19.6	17.8
Co	mg/l	0.15	0.19	0.003	0.006	0.02	0.01
Cu	mg/l	13.8	19.6	0.04	0.05	1	1
K	mg/l	10.9	8.9	3.0	3.5	2.5	1.8
Ni	mg/l	0.14	0.18	0.95	0.02	0.017	0.009
SO4	mg/l	2700	2700	380.0	505	594	569
Zn	mg/l	9.4	12.0	0.12	0.08	0.75	0.88

Fuente: Niveles de Alerta Calidad del Agua. Areaxis Geotécnica, Julio 2006

V - Primavera - Verano

I - Otoño - Invierno

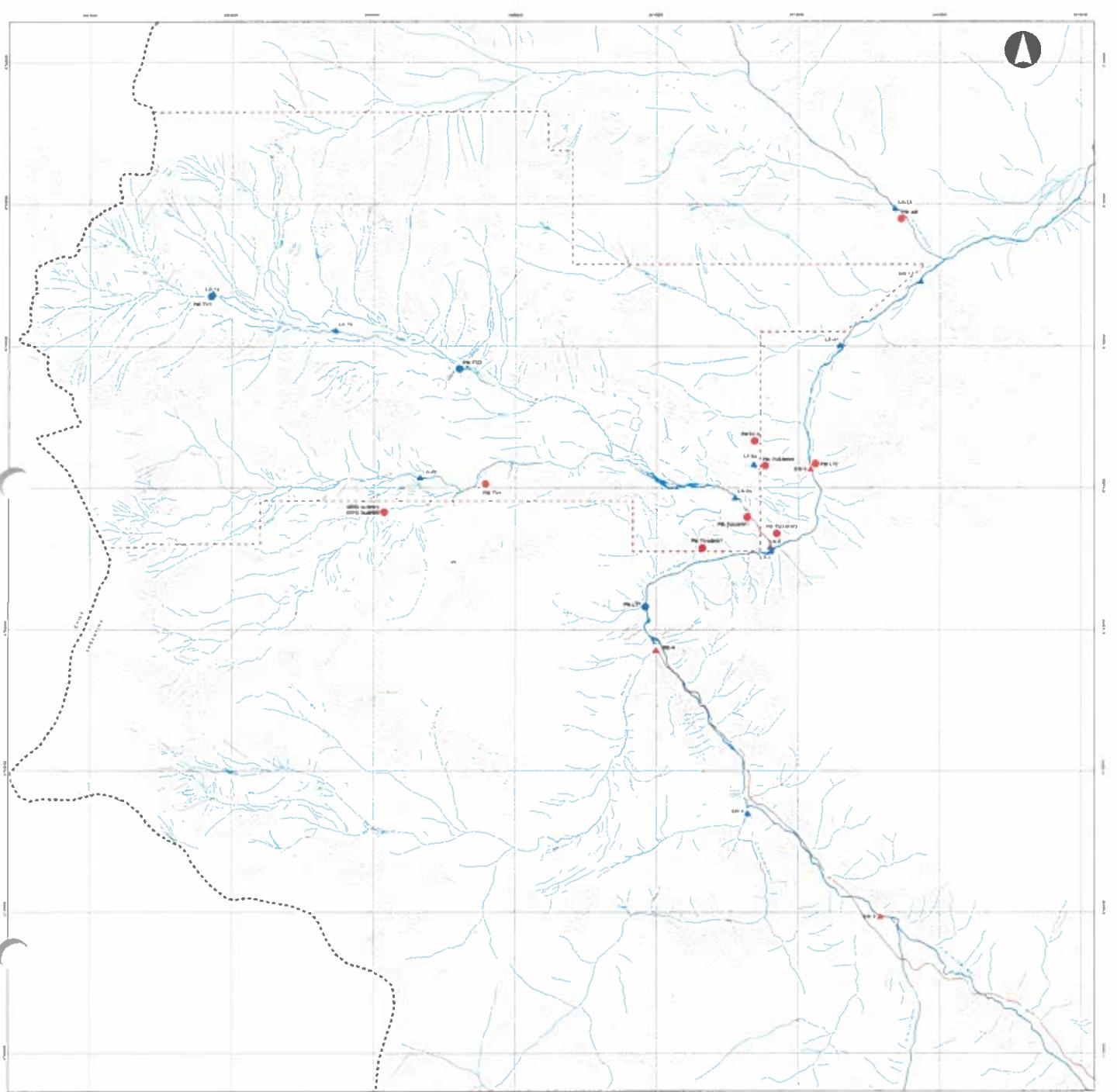


LEYENDA	
Agua Superficial :	
▲ Río, Atrio manual / análisis fisico-químico	
▲ Estación Hidrométrica, Atrio automático / análisis fisico-químico	
▲ Río, Atrio manual / análisis fisico-químico (Monitoreos Eventuales)	
○ Estación Hidrométrica, Departamento de Hidráulica de la Provincia de San Juan	
Pozo	
● Nivel manual / análisis fisico-químico	
● Präzometro, nivel automático / análisis fisico-químico	

SÍMBOLOGÍA	
• • • Límite Internacional	
— Camino Minería Existente	
— Camino Pavimentado	
— Camino de Tierra	
— Curva de Nivel Principales	
— Drenaje Principal	
— Drenaje Secundario	
— Limite Área de Amortiguación Parque Nacional San Guillermo	
— Limite Parque Nacional San Guillermo	
— Área Protocolo del Proyecto	

Preparado por		Preparado para	
Knight Piésold CONSULTORES		BARRICK	
PROYECTO PASCUALAMA			
ESTACIONES DE MONITOREO DE AGUAS		TEXTO ORDENADO DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL ETAPA DE EXPLORACIÓN	
Plano TDS 1	CAJU-0001-0001	Escala	Sistema de coordenadas
Fecha JULIO 2006	Rev 0	1:360 000	GAUSS KRUGER - POSGAR





75.000
Coordinadas Gauss Kruger
POSGAR
Topografía 1:5.000

NOTA: Puntos designados con AAN corresponden a estaciones de monitoreo de agua subterránea indicadas en la Figura 1 a)3 del Anexo 1 IIa Etapa de Exploración

LEYENDA	
Agua Superficial	
● Cauce Activo manejado Riesgo-Bajo	
● Cauce Hidrológico Activo automático Riesgo-Bajo	
Piezo	
● Piezo activo Riesgo-Bajo	
● Piezo activo, Anel autorrotante Riesgo-Bajo	

SÍMBOLOGIA	
****	Límite Intersectorial
—	Cerro Minero Existente
—	Cuenca de Nuevo Príncipe
—	Drenaje Principal
—	Drenaje Secundario
—	Área Protegida del Proyecto

Prepared by:	Approved by:
Knight Piésold SOLUCIONES	BARRICK GOLD CORPORATION
PROYECTO PASCUA-LAMA	
TEXTO ORDENADO DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL ETAPA DE EXPLORACIÓN	
Plano TOS 2	Rev. 0
Date: JULIO 2008	Scale: 1:25 000
	System of coordinates: GAUSS KRÜGER - POSCAR



Proyecto Pascua-Lama
Programa de Monitoreo Ambiental
Etapa Suspensión de la Construcción

q

ÍNDICE

Sección	Página
Objetivos	5
Alcance y Aplicación	6
Definiciones	7
Áreas Involucradas y Responsables	11
Descripción del Programa de Monitoreo	15
5.1 Flora y fauna	17
5.1.1 Metodologías Flora y Fauna	21
5.1.2 Interpretación de Resultados	26
5.2 Limnología	28
5.2.1 Metodologías Limnología	33
5.3 Procesos Ecológicos	36
5.4 Suelo	37
5.4.1 Metodología Suelo	43
5.5 Arqueología	43
5.6 Ruidos, Vibraciones y Tránsito	46
5.6.1 Metodología Ruidos, Vibraciones y Tránsito	54
5.7 Calidad de Aire	57
5.7.1 Metodología Calidad de Aire	59
5.8 Meteorología	60
5.8.2 Metodología Meteorología	61
5.9 Aguas Superficiales	61
5.9.1 Sistema de Niveles de Alerta	62
5.9.2 Metodología Aguas Superficiales	66
5.10 Aguas Subterráneas	68
5.10.1 Metodología Aguas Subterráneas	70
5.11 Efluentes	71
5.11.1 Efluentes Domésticos	71
5.12 Crioformas	75
5.13 Socio-Económico	78
5.14 Paisaje	80
Cronograma de Ejecución de Monitoreo	81
Análisis de la Información y Presentación de Informes	82
7.1 Informes de Flora y Fauna	83
7.2 Informes de Limnología	83
7.3 Informes de Procesos Ecológicos	83
7.4 Informes de Suelo	84
7.5 Informes de Arqueología	84
7.6 Informes de Ruido, Vibraciones y Tránsito	84
7.7 Informes De Calidad Del Aire	85
7.8 Informes de Meteorología	85
7.9 Informes de Aguas Superficiales	85
7.10 Informes de Aguas Subterráneas	86
7.11 Informes de Efluentes	86
7.12 Informes de Crioformas	86
7.13 Informes de Socio-Economía	87
7.14 Informes de Paisaje	87
7.15 Informes de Gestión Ambiental	87

Cuadros

<u>Cuadro 5.1: Equipos Utilizados en Componentes y Aspectos Ambientales Monitoreadas</u>	20
<u>Cuadro 5.2. Programa de Monitoreo Flora</u>	22
<u>Cuadro 5.3: Programa de Monitoreo Fauna</u>	23
<u>Cuadro 5.4: Criterios, Cuencas, Hábitat y Unidades Muestrales de las Transectas en Faja para fauna</u>	29
<u>Cuadro 5.5: Programa de Monitoreo Limnología</u>	32
<u>Cuadro 5.6: Escala de Wentworth</u>	36
<u>Cuadro 5.7: Programa de Monitoreo Procesos Ecológicos</u>	40
<u>Cuadro 5.8. Programa de Monitoreo Suelos</u>	41
<u>Cuadro 5.9. Niveles Guía de Calidad de Suelo Segun su Uso ($\mu\text{g}/\text{G Peso Seco}$)</u>	41
<u>Cuadro 5.10: Programa de Monitoreo Arqueología</u>	46
<u>Cuadro 5.11: Programa de Monitoreo de Ruido, Vibraciones y Tránsito</u>	49
<u>Cuadro 5.12: Criterios De Referencia Para El Ruido Por Tránsito De Vehículos</u>	52
<u>Cuadro 5.13: Descripción de los Puntos de Medición de Vibraciones</u>	60
<u>Cuadro 5.14: Programa de Monitoreo de Calidad de Aire</u>	61
<u>Cuadro 5.15: Estándares y Guias de Calidad del Aire Ambiental, $\mu\text{g} / \text{m}^3$</u>	61
<u>Cuadro 5.16: Posibles Métodos de Medición de la Calidad del Aire Ambiente (Inmisión)</u>	62
<u>Cuadro 5.17: Programa de Monitoreo Meteorológico</u>	63
<u>Cuadro 5.18: Niveles de Alerta</u>	66
<u>Cuadro 5.19: Resumen De los Procedimientos de Muestreo y Preservación para las Muestras de Agua Superficial</u>	70
<u>Cuadro 5.20: Programa de Monitoreo de Efluentes domésticos</u>	74
<u>Cuadro 5.21: Estaciones de Monitoreo Aguas Superficiales y Subterráneas</u>	74
<u>Cuadro 5.22: Suite de Parámetros de Aguas</u>	76
<u>Cuadro 5.23: Resumen de Métodos Analíticos y Límites de Detección Usados en Análisis de Calidad de Agua*</u>	77
<u>Cuadro 5.24: Programa de Monitoreo de Criofomas</u>	79
<u>Cuadro 5.26: Programa de Monitoreo Socio-Económico</u>	83
<u>Cuadro 7.1: Presentación de Informes de Monitoreo</u>	85

FIGURAS

Figura 4.1 Estructura organizacional Área Medio Ambiente Lama

Figura 4.2 Política Ambiental de BEASA

PLANOS

Plano 3.1 Áreas de Estudio Proyecto Pascua-Lama

Plano 5.1 Monitoreo de Flora y Fauna

Plano 5.2 Puntos de Monitoreo de Limnología Área de Estudio Cordillera

Plano 5.3 Áreas de Monitoreo de Suelos Área Planta Anahi

Plano 5.3.1 Puntos de Monitoreo de Suelos Área Power Plant

Plano 5.3.2 Puntos de Monitoreo de Suelos Área Patio de Residuos y Galpón de Residuos Peligrosos

Plano 5.7 Puntos de Monitoreo de Arqueología

Plano 5.8 Puntos de Monitoreo Meteorología, Calidad del Aire, Ruido, Vibraciones y Tránsito

Plano 5.9 Puntos de Monitoreo Meteorología, Calidad del Aire, Ruido, Vibraciones y Tránsito

Plano 5.10 Puntos de Monitoreo Meteorología, Calidad del Aire, Ruido, Vibraciones y Tránsito

Plano 5.11 Puntos de Monitoreo de Aguas Superficiales – Área de Estudio Aguas

Plano 5.12 Puntos de Monitoreo de Aguas Superficiales Área de Estudio Cordillera

Plano 5.14 Puntos de Monitoreo de Aguas Subterráneas

Plano 5.15 Puntos de Monitoreo de Glaciares

ANEXOS

ANEXO A – Línea base



PROYECTO PASCUA LAMA

BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINAS S.A.

RESPUESTA A CÉDULA DE LA DEAM

ANEXO 2

“Línea Base del Proyecto”



BARRICK



ANEXO A

Línea base

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

SW1	Línea de Base - Período desde 1989 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	218	3,650	0	183	43	3,650	0	220	175	3,135	0	183
pH	205	9,4	0	6,6	43	9,4	0	7,0	162	9,4	0	6,6
T° Agua, °C	312	21,9	0	0,0	53	11,8	0	0,0	259	21,9	0	0,0
Caudal, l/meg	325	1.773	0	22	33	966	0	54	292	1.773	0	22
Al Disuelto, mg/l	94	12,070	57	<0,058	26	0,710	18	<0,066	68	12,070	39	<0,058
As Disuelto, mg/l	42	1,990	0	0,075	8	1,630	0	0,210	34	1,990	0	0,075
Co Disuelto, mg/l	94	0,110	46	<0,002	26	0,020	15	<0,002	68	0,110	31	<0,004
Cu Disuelto, mg/l	94	2,980	83	<0,002	26	0,030	24	<0,002	68	2,980	59	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	90	5,000	66	<0,020	26	0,300	25	<0,020	64	5,000	41	<0,020
Mn Disuelto, mg/l	94	1,600	2	<0,091	26	1,120	0	0,330	68	1,600	2	<0,091
Ni Disuelto, mg/l	94	0,250	77	<0,003	26	<0,010	26	<0,004	68	0,250	51	<0,003
Pb Disuelto, mg/l	42	0,020	40	<0,001	8	<0,010	8	<0,001	34	0,020	32	<0,001
Se Disuelto, mg/l	42	1,290	33	<0,002	8	0,010	5	<0,002	34	1,290	28	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	34	1,000	32	<0,002	6	1,000	5	<0,002	28	0,100	27	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	42	104,570	22	<0,006	8	0,100	5	<0,007	34	104,570	17	<0,006
Acetatos y Grasas, mg/l	67	6,40	59	<0,07	22	0,50	21	<0,10	45	6,40	38	<0,07
Ag Total, mg/l	44	0,0500	43	<0,0001	9	<0,0200	9	<0,0001	35	0,0500	34	<0,0001
Al Total, mg/l	164	31,45	1	<0,30	45	25,60	1	<0,30	119	31,45	0	0,48
As Total, mg/l	94	4,900	0	0,085	28	4,900	0	0,250	66	2,570	0	0,085
Br Total, mg/l	23	<0,100	23	<0,020	6	<0,100	6	<0,100	17	<0,100	17	<0,020
B Total, mg/l	46	25,500	1	<1,000	13	25,500	0	1,600	33	19,105	1	<1,000
Be Total, mg/l	44	0,500	31	<0,010	10	0,500	8	<0,020	34	0,500	23	<0,010
Be Total, mg/l	42	0,030	39	<0,001	9	<0,030	9	<0,002	33	0,010	30	<0,001
Bi Total, mg/l	42	0,100	41	<0,002	9	0,100	8	<0,002	33	<0,100	33	<0,002
Ca Total, mg/l	93	388,2	0	46,3	28	256,0	0	113,0	65	388,2	0	46,3
Cd Total, mg/l	44	0,0120	39	<0,0002	9	0,0120	8	<0,0020	35	0,0110	31	<0,0002
Cl Total, mg/l	99	717,0	0	8,7	28	717,0	0	8,7	71	474,7	0	33,1
CN WAD, mg/l	83	0,050	82	<0,002	26	<0,050	26	<0,010	57	0,050	56	<0,002
Co Total, mg/l	94	0,130	31	<0,002	27	0,050	11	<0,002	67	0,130	20	<0,005
Cr Total, mg/l	45	0,210	41	<0,002	10	<0,050	10	<0,005	35	0,210	31	<0,002
Cr-hex, mg/l	38	<0,050	38	<0,005	8	<0,050	8	<0,005	30	<0,050	30	<0,005
Cu Total, mg/l	94	3,010	26	<0,002	28	0,050	10	<0,002	66	3,010	16	<0,002
F Total, mg/l	40	2,250	0	0,400	9	1,440	0	0,400	31	2,250	0	0,500
Fe Total, mg/l	94	29,10	1	<0,06	28	19,60	1	<0,30	66	29,10	0	0,06
HCO ₃ ion, mg/l	94	282,00	1	<18,10	26	282,00	0	21,00	68	288,00	1	<18,10
Hg Total, mg/l	98	0,0020	96	<0,0001	28	<0,0010	28	<0,0001	70	0,0020	68	<0,0001
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	43	0,700	42	<0,100	17	<0,500	17	<0,100	26	0,700	25	<0,100
K, Tot mg/l	40	63,00	0	22,51	10	62,20	0	25,10	30	63,00	0	22,51
Mg Total, mg/l	38	48,70	0	15,90	10	42,40	0	21,70	28	48,70	0	15,90
Mn Total, mg/l	94	1,77	1	<0,05	28	1,36	1	<0,05	66	1,77	0	0,18
Me Total, mg/l	40	1,100	37	<0,002	9	1,100	7	<0,004	31	0,010	30	<0,002
NO ₂ Total, mg/l	93	113,000	87	<0,005	27	67,500	24	<0,005	66	113,000	63	<0,005
NO ₃ Total, mg/l	3	72,30	1	<5,00	0	<0,00	0	0,00	3	72,30	1	<5,00
Na Total, mg/l	93	493,0	0	121,8	28	493,0	0	187,0	65	375,0	0	121,8
Ni Total, mg/l	93	0,270	73	<0,003	28	0,100	27	<0,004	65	0,270	46	<0,003
Pb Total, mg/l	98	0,050	66	<0,001	28	0,050	19	<0,001	70	0,050	47	<0,001
Pd Total, mg/l	35	0,100	34	<0,010	8	<0,100	8	<0,020	27	0,100	26	<0,010
Sb Total, mg/l	44	0,180	42	<0,005	10	0,012	9	<0,005	34	0,180	33	<0,005
Se Total, mg/l	97	1,310	94	<0,001	28	<0,010	28	<0,002	69	1,310	66	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	43	166,09	1	<1,00	9	37,00	0	1,31	34	166,09	1	<1,00
SO ₄ Total, mg/l	95	1.133,9	0	62,4	28	734,0	0	386,1	67	1.133,9	0	62,4
Tl Total, mg/l	30	1,000	27	<0,002	7	1,000	6	<0,002	23	0,100	21	<0,002
TDS, mg/l	98	2.508	0	1.038	28	2.508	0	1.176	70	2.205	0	1.038
U Total, mg/l	37	<0,1000	37	<0,0200	8	<0,1000	8	<0,0700	29	<0,1000	29	<0,0200
V Total, mg/l	42	0,10	34	<0,00	9	0,10	8	<0,01	33	0,10	26	<0,00
Zn Total, mg/l	94	104,700	7	<0,010	28	0,700	4	<0,020	66	104,700	3	<0,010



BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

SW3	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, mS/cm	244	3.280	0	148	55	2.640	0	791	189	3.280	0	148
pH	371	9,8	0	5,8	78	9,6	0	5,8	293	9,8	0	6,6
T° Agua, °C	315	21,4	0	<2	87	12,0	0	<2	228	21,4	0	<1,0
Caudal, Usag	209	6.608	0	313	22	2.483	0	313	187	6.608	0	373
Al Disuelto, mg/l	34	5,700	13	<0,056	7	5,700	5	<0,1	27	3,200	8	<0,056
As Disuelto, mg/l	33	2,650	1	<0,01	7	2,650	0	1,080	26	2,530	1	<0,01
Co Disuelto, mg/l	34	0,050	26	<0,003	7	<0,02	7	<0,01	27	0,050	19	<0,003
Cu Disuelto, mg/l	34	0,030	31	<0,002	7	<0,03	7	<0,002	27	0,030	24	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	93	3,000	72	<0,026	32	3,000	29	<0,03	61	2,000	43	<0,026
Mn Disuelto, mg/l	41	0,670	4	<0,05	11	0,500	2	<0,05	30	0,670	2	<0,07
Ni Disuelto, mg/l	41	0,020	38	<0,003	11	<0,01	11	<0,01	30	0,020	27	<0,003
Pb Disuelto, mg/l	35	<0,02	35	<0,001	8	<0,01	8	<0,001	27	<0,02	27	<0,001
Se Disuelto, mg/l	35	<0,01	35	<0,002	8	<0,01	8	<0,01	27	<0,01	27	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	22	1,000	21	<0,002	3	1,000	2	<0,05	19	<0,1	19	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	35	0,100	20	<0,01	8	0,100	6	<0,01	27	0,100	14	<0,01
Acetos y Grasas, mg/l	16	6,00	14	<0,5	6	<0,5	6	<0,5	10	6,00	8	<0,5
Ag Total, mg/l	37	0,050	36	0,000	10	0,020	9	0,000	27	<0,05	27	0,000
Al Total, mg/l	94	23,50	3	<0,1	33	23,50	1	<0,2	61	13,60	2	<0,1
As Total, mg/l	96	3,100	1	<0,01	34	3,100	0	0,275	62	2,700	1	<0,01
Au Total, mg/l	17	<0,1	17	<0,02	7	<0,1	7	<0,1	10	<0,1	10	<0,02
B Total, mg/l	47	14,300	1	<0,8	15	14,300	0	1,300	32	12,900	1	<0,8
Ba Total, mg/l	36	0,656	26	<0,01	9	0,500	8	<0,04	27	0,656	18	<0,01
Be Total, mg/l	34	<0,03	34	<0,003	8	<0,03	8	<0,005	26	<0,01	26	<0,001
Bi Total, mg/l	34	<0,1	34	<0,002	8	<0,1	8	<0,005	26	<0,1	26	<0,002
Ca Total, mg/l	95	168,0	1	<0,5	34	140,0	0	68,2	61	168,0	1	<0,5
Cd Total, mg/l	36	0,011	29	0,000	8	0,011	6	<0,005	28	0,011	23	0,000
Cl Total, mg/l	38	285,0	1	<0,1	9	275,9	0	65,0	29	285,0	1	<0,1
CN WAD, mg/l	86	<0,05	86	<0,01	33	<0,05	33	<0,01	53	<0,05	53	<0,01
Co Total, mg/l	93	0,050	61	<0,005	33	0,050	27	<0,005	60	0,050	34	<0,005
Cr Total, mg/l	36	0,080	35	<0,002	9	<0,05	9	<0,005	27	0,080	26	<0,002
Cr-hex, mg/l	34	<0,05	34	<0,005	8	<0,05	8	<0,005	26	<0,05	26	<0,005
Cu Total, mg/l	96	0,050	41	<0,002	34	0,050	19	<0,002	62	0,050	22	<0,002
F Total, mg/l	41	2,470	1	<0,1	10	1,500	0	0,400	31	2,470	1	<0,1
Fe Total, mg/l	96	38,40	2	<0,04	34	22,10	1	<0,1	62	38,40	1	<0,04
HCO3 Ion, mg/l	33	244,00	0	5,30	7	227,60	0	9,90	26	244,00	0	5,30
Hg Total, mg/l	44	0,001	43	0,000	13	0,001	12	0,000	31	<0,001	31	0,000
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	72	0,500	69	<0,07	29	<0,5	29	<0,1	43	0,500	40	<0,07
K Total, mg/l	42	39,50	1	<0,5	12	38,80	0	20,50	30	39,50	1	<0,5
Mg Total, mg/l	39	31,00	1	<0,5	10	23,40	0	14,50	29	31,00	1	<0,5
Mn Total, mg/l	97	11,80	3	<0,05	35	2,27	2	<0,05	62	11,80	1	<0,09
Mo Total, mg/l	33	0,010	27	<0,002	9	<0,01	9	<0,01	24	0,010	18	<0,002
NO2 Total, mg/l	197	0,100	189	<0,005	79	0,100	77	<0,02	118	0,100	112	<0,005
NO3 Total, mg/l	348	218,00	163	<0,2	142	218,00	68	<0,2	206	105,00	95	<0,2
Na Total, mg/l	96	296,0	1	<0,5	35	271,0	0	160,0	61	296,0	1	<0,5
Ni Total, mg/l	96	0,500	87	<0,004	35	<0,1	35	<0,01	61	0,500	52	<0,004
Pb Total, mg/l	44	0,050	39	<0,001	13	0,050	12	<0,001	31	0,050	27	<0,001
Pd Total, mg/l	31	0,100	30	<0,01	8	<0,1	8	<0,1	23	0,100	22	<0,01
Sb Total, mg/l	36	0,160	29	<0,005	9	0,010	5	<0,005	27	0,160	24	<0,005
Se Total, mg/l	44	0,020	42	<0,002	13	<0,01	13	<0,005	31	0,020	29	<0,002
SiO2 Total, mg/l	35	157,29	2	<0,1	9	56,40	0	1,16	26	157,29	2	<0,1
SO4 Total, mg/l	98	540,0	0	7,5	35	540,0	0	276,0	63	530,0	0	7,5
Tl Total, mg/l	22	1,000	21	<0,002	4	1,000	3	<0,01	18	<0,1	18	<0,002
TDS, mg/l	156	2.380	0	400	61	1.505	0	400	95	2.380	0	616
U Total, mg/l	33	<0,1	33	<0,02	8	<0,1	8	<0,1	25	<0,1	25	<0,02
V Total, mg/l	35	0,10	27	0,00	9	<0,1	9	<0,01	26	0,10	18	0,00
Zn Total, mg/l	97	2,560	23	<0,01	35	0,340	12	<0,01	62	2,560	11	<0,01

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

SW2	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	236	1.920	0	502	56	1.866	0	870	180	1.920	0	502
pH	220	9,9	0	6,3	56	9,6	0	6,3	164	9,9	0	6,8
T° Agua, °C	328	21,0	0	0,0	65	13,0	0	0,0	263	21,0	0	0,0
Caudal, lseg	356	4.472	0	154	35	1.775	0	154	321	4.472	0	190
Al Disuelto, mg/l	100	2,000	78	<0,002	38	0,300	35	<0,002	62	2,000	43	<0,002
As Disuelto, mg/l	41	1,900	0	0,064	12	1,750	0	1,080	29	1,900	0	0,064
Co Disuelto, mg/l	99	0,050	98	<0,001	37	<0,020	37	<0,002	62	0,050	61	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	99	0,030	97	<0,002	37	<0,030	37	<0,002	62	0,030	60	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	103	0,410	83	<0,020	41	0,300	38	<0,049	62	0,410	45	<0,020
Mn Disuelto, mg/l	99	1,470	80	<0,006	37	0,100	34	<0,011	62	1,470	46	<0,006
Ni Disuelto, mg/l	99	0,030	96	<0,001	37	<0,010	37	<0,004	62	0,030	59	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	41	0,020	40	<0,001	12	<0,010	12	<0,001	29	0,020	28	<0,001
Se Disuelto, mg/l	41	0,030	38	<0,002	12	0,010	11	<0,002	29	0,030	27	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	31	1,000	29	<0,002	8	1,000	7	<0,002	23	0,100	22	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	42	0,100	29	<0,004	12	0,100	10	<0,004	30	0,100	19	<0,004
Acetos y Grasas, mg/l	77	6,40	70	<0,07	33	0,50	32	<0,10	44	6,40	38	<0,07
Ag Total, mg/l	44	0,050	44	<0,000	15	<0,050	15	<0,000	29	<0,050	29	<0,000
Al Total, mg/l	107	6,18	39	<0,08	43	2,09	20	<0,10	64	6,18	19	<0,08
As Total, mg/l	112	2,000	1	<0,020	46	1,840	0	0,325	66	2,000	1	<0,020
Au Total, mg/l	22	0,100	22	<0,020	9	<0,100	9	<0,020	13	<0,100	13	<0,020
B Total, mg/l	59	10,400	3	<0,200	24	10,400	2	<0,200	35	10,165	1	<1,000
Ba Total, mg/l	44	0,500	31	<0,010	15	0,500	12	<0,034	29	0,500	19	<0,010
Be Total, mg/l	42	0,397	41	<0,001	14	0,397	13	<0,001	28	<0,010	28	<0,001
Bi Total, mg/l	42	0,369	41	<0,002	14	0,369	13	<0,002	28	<0,100	28	<0,002
Ca Total, mg/l	108	154,7	0	36,7	44	154,7	0	39,5	64	145,7	0	36,7
Cd Total, mg/l	43	0,378	39	<0,000	14	0,378	13	<0,000	29	0,014	26	<0,000
Cl Total, mg/l	105	381,4	0	67,3	40	292,2	0	110,0	65	381,4	0	67,3
CN WAD, mg/l	98	0,100	97	<0,000	41	0,100	40	<0,000	57	<0,050	57	<0,003
Co Total, mg/l	104	0,402	102	<0,001	43	0,402	42	<0,002	61	0,060	60	<0,001
Cr Total, mg/l	44	0,381	39	<0,002	15	0,381	14	<0,002	29	0,180	25	<0,002
Cr-hex, mg/l	38	0,050	37	<0,000	12	0,050	11	<0,000	26	<0,050	26	<0,005
Cu Total, mg/l	108	0,398	91	<0,002	44	0,398	39	<0,002	64	0,052	52	<0,002
F Total, mg/l	46	3,530	0	0,500	17	1,900	0	0,500	29	3,530	0	0,500
Fe Total, mg/l	108	5,93	36	<0,05	44	5,49	23	<0,05	64	5,93	13	<0,05
HCO ₃ ion, mg/l	99	306,00	0	11,90	37	306,00	0	11,90	62	277,00	0	12,40
Hg Total, mg/l	106	0,002	104	<0,000	41	0,002	39	<0,000	65	<0,001	65	<0,000
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	80	<0,8000	77	<0,0700	36	<0,5000	36	<0,1000	44	0,8000	41	<0,0700
K Total, mg/l	47	29,90	0	12,70	18	27,20	0	13,49	29	29,90	0	12,70
Mg Total, mg/l	44	19,60	0	7,03	17	15,20	0	9,73	27	19,60	0	7,03
Mn Total, mg/l	108	1,64	79	<0,01	44	0,42	36	<0,03	64	1,64	43	<0,01
Mo Total, mg/l	39	0,010	29	<0,004	14	0,010	12	<0,005	25	0,010	17	<0,004
NO ₂ Total, mg/l	102	0,100	95	<0,005	41	0,100	37	<0,005	61	0,100	58	<0,005
NO _x Total, mg/l	108	147,00	79	<0,20	45	92,50	38	<0,20	63	147,00	41	<0,20
Na Total, mg/l	108	328,0	0	96,2	44	278,0	0	142,0	64	328,0	0	96,2
Ni Total, mg/l	106	0,100	101	<0,001	44	<0,100	44	<0,004	62	0,100	57	<0,001
Pb Total, mg/l	104	0,050	80	<0,001	40	0,050	29	<0,001	64	0,050	51	<0,001
Pd Total, mg/l	36	0,100	35	<0,000	12	0,100	11	<0,000	24	<0,100	24	<0,010
Sb Total, mg/l	43	0,110	30	<0,005	14	0,020	8	<0,005	29	0,110	22	<0,005
Se Total, mg/l	102	0,030	99	<0,001	40	0,010	39	<0,002	62	0,030	60	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	42	997,00	1	<0,00	14	997,00	0	0,00	28	163,99	1	<0,20
SO ₄ Total, mg/l	109	402,2	0	81,6	44	392,0	0	138,9	65	402,2	0	81,6
Tl Total, mg/l	32	1,000	29	<0,002	10	1,000	7	<0,002	22	<0,100	22	<0,002
TD6, mg/l	111	1,304	0	472	44	1,304	0	624	67	1,259	0	472
U Total, mg/l	38	0,550	36	<0,000	12	0,100	11	<0,000	26	0,550	25	<0,020
V Total, mg/l	42	0,10	33	<0,01	14	0,10	12	<0,01	28	0,10	21	<0,01
Zn Total, mg/l	111	0,300	80	<0,004	45	0,100	39	<0,010	66	0,300	41	<0,004

BARRICK

Líneas de Base – calidad de agua -LAMA

SW4	Línea de Base - Periodo desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	157	2,160	0	563	26	1,290	0	970	131	2,160	0	563
pH	160	9,2	0	5,2	27	8,8	0	6,3	133	9,2	0	5,2
T° Agua, °C	168	20,4	0	0,0	26	11,4	0	0,1	142	20,4	0	0,0
Caudal, l/mg	136	383	0	1	11	194	0	10	125	383	0	1
Al Disuelto, mg/l	66	1,940	47	<0,002	18	0,750	15	<0,002	48	1,940	32	<0,002
As Disuelto, mg/l	33	0,080	17	<0,000	7	0,022	5	<0,000	26	0,080	12	<0,005
Co Disuelto, mg/l	66	<0,020	66	<0,001	18	<0,020	18	<0,001	48	<0,020	48	<0,002
Cu Disuelto, mg/l	66	<0,200	66	<0,001	18	<0,030	18	<0,001	48	<0,200	48	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	66	0,910	57	<0,010	18	0,300	16	<0,010	48	0,910	41	<0,010
Mn Disuelto, mg/l	66	0,900	11	<0,025	18	0,760	5	<0,025	48	0,900	6	<0,050
Ni Disuelto, mg/l	66	0,200	63	<0,004	18	0,020	17	<0,004	48	0,200	46	<0,004
Pb Disuelto, mg/l	33	0,200	32	<0,001	7	0,010	6	<0,001	26	<0,200	26	<0,001
Se Disuelto, mg/l	33	0,010	32	<0,001	7	<0,010	7	<0,001	26	0,010	25	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	24	1,000	22	<0,001	5	1,000	4	<0,001	19	0,050	18	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	33	0,200	17	<0,004	7	0,100	3	<0,005	26	0,200	14	<0,004
Aceites y Grasas, mg/l	52	1,30	45	<0,07	16	<0,50	16	<0,10	36	1,30	29	<0,07
Ag Total, mg/l	36	<0,100	36	<0,000	9	<0,020	9	<0,001	27	<0,100	27	<0,000
Al Total, mg/l	68	34,60	10	<0,01	19	34,60	4	<0,01	49	10,30	6	<0,10
As Total, mg/l	69	0,100	42	<0,000	20	0,100	13	<0,000	49	0,100	29	<0,005
Au Total, mg/l	19	<0,100	19	<0,010	5	<0,100	5	<0,010	14	<0,100	14	<0,020
B Total, mg/l	36	11,740	19	<0,060	10	1,000	6	<0,069	26	11,740	13	<0,060
Be Total, mg/l	36	0,500	27	<0,010	9	0,500	7	<0,010	27	0,500	20	<0,010
Be Total, mg/l	34	<0,030	34	<0,001	8	<0,030	8	<0,001	26	<0,010	26	<0,001
Bi Total, mg/l	34	0,100	33	<0,001	8	<0,100	8	<0,001	26	0,100	25	<0,002
Ca Total, mg/l	69	232,0	0	78,6	20	229,3	0	81,9	49	232,0	0	78,6
Cd Total, mg/l	35	0,020	34	<0,000	8	<0,010	8	<0,000	27	0,020	26	<0,000
Cl Total, mg/l	68	104,3	10	<1,5	19	30,0	6	<1,5	49	104,3	4	<1,5
CN WAD, mg/l	63	<0,050	63	<0,005	18	<0,010	18	<0,005	45	<0,050	45	<0,010
Co Total, mg/l	67	0,050	66	<0,001	19	0,050	18	<0,001	48	<0,020	48	<0,002
Cr Total, mg/l	36	0,060	34	<0,001	9	<0,050	9	<0,001	27	0,060	25	<0,002
Cr hex, mg/l	33	<0,050	33	<0,001	7	<0,050	7	<0,001	26	<0,050	26	<0,005
Cu Total, mg/l	69	0,200	49	<0,001	20	0,050	15	<0,001	49	0,200	34	<0,002
F Total, mg/l	34	2,080	3	<0,100	8	1,080	2	<0,200	26	2,080	1	<0,100
Fe Total, mg/l	69	32,20	9	<0,01	20	32,20	1	<0,09	49	5,71	8	<0,01
HCO ₃ Ion, mg/l	65	122,00	0	6,30	18	122,00	0	6,30	47	79,88	0	6,70
Hg Total, mg/l	69	<0,001	69	<0,000	20	<0,001	20	<0,000	49	<0,001	49	<0,000
Hidroc. T. Petrolero (TPH)	52	5,000	50	<0,070	16	<0,500	16	<0,100	36	5,000	34	<0,070
K ₊ Tot, mg/l	36	82,00	0	2,20	9	4,75	0	2,80	27	82,00	0	2,20
Mg Total, mg/l	33	38,50	0	9,60	9	35,67	0	27,30	24	38,50	0	9,60
Mn Total, mg/l	69	2,00	5	<0,03	20	2,00	0	0,03	49	1,35	5	<0,05
Mo Total, mg/l	32	<0,200	32	<0,001	8	<0,010	8	<0,001	24	<0,200	24	<0,002
NO ₂ Total, mg/l	67	0,100	65	<0,001	19	0,050	18	<0,001	48	0,100	47	<0,005
NO _x Total, mg/l	67	31,10	53	<0,06	19	22,90	15	<0,06	48	31,10	38	<0,20
Na Total, mg/l	69	113,1	0	5,3	20	31,2	0	10,2	49	113,1	0	5,3
Ni Total, mg/l	69	0,200	66	<0,004	20	0,100	19	<0,004	49	0,200	47	<0,004
Pb Total, mg/l	69	0,200	52	<0,001	20	0,169	13	<0,001	49	0,200	39	<0,001
Pd Total, mg/l	31	0,200	30	<0,020	7	<0,100	7	<0,020	24	0,200	23	<0,020
Sb Total, mg/l	36	<0,200	36	<0,000	9	<0,010	9	<0,000	27	<0,200	27	<0,005
Se Total, mg/l	69	<0,010	69	<0,001	20	<0,010	20	<0,001	49	<0,010	49	<0,002
SiO ₂ Total, mg/l	34	46,80	1	<0,10	8	18,20	1	<0,10	26	46,80	0	0,30
SO ₄ Total, mg/l	68	981,0	0	200,0	19	981,0	0	434,0	49	863,1	0	200,0
Tl Total, mg/l	24	1,000	22	<0,001	6	1,000	5	<0,001	18	0,050	17	<0,002
TDS, mg/l	69	1,111	0	460	20	1,021	0	690	49	1,111	0	460
U Total, mg/l	32	<0,500	32	<0,010	7	<0,100	7	<0,010	25	<0,500	25	<0,020
V Total, mg/l	34	<0,100	34	<0,001	8	<0,100	8	<0,001	26	<0,025	26	<0,002
Zn Total, mg/l	69	0,900	9	<0,010	20	0,790	2	<0,020	49	0,900	7	<0,010

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

SW6	Líneas de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	356	4,100	0	40	165	1,270	0	40	191	4,100	0	63
pH	342	9,4	0	6,5	166	8,9	0	6,5	176	9,4	0	6,6
T° Agua, °C	199	20,0	0	0,0	42	13,5	0	0,0	157	20,0	0	0,0
Caudal, l/sec	315	248	0	1	29	50	0	3	286	248	0	1
Al Disuelto, mg/l	71	0,530	52	<0,002	22	0,340	19	<0,002	49	0,530	33	<0,002
As Disuelto, mg/l	46	0,230	21	<0,006	13	0,230	6	<0,009	33	0,083	15	<0,006
Co Disuelto, mg/l	77	<0,050	77	<0,001	25	<0,050	25	<0,002	52	<0,020	52	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	77	0,030	76	<0,002	25	<0,030	25	<0,002	52	0,030	51	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	122	0,810	89	<0,010	50	0,320	41	<0,010	72	0,810	48	<0,010
Mn Disuelto, mg/l	77	0,800	6	<0,040	25	0,400	5	<0,050	52	0,800	1	<0,040
Ni Disuelto, mg/l	77	0,020	73	<0,001	25	<0,010	25	<0,004	52	0,020	48	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	46	<0,020	46	<0,001	13	<0,010	13	<0,001	33	<0,020	33	<0,001
Se Disuelto, mg/l	46	0,020	44	<0,002	13	0,010	12	<0,004	33	0,020	32	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	34	1,000	33	<0,002	7	1,000	6	<0,002	27	<0,100	27	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	46	0,120	32	<0,004	13	0,100	12	<0,004	33	0,120	20	<0,004
Acetato y Grasas, mg/l	53	6,00	47	<0,05	22	1,10	20	<0,05	31	6,00	27	<0,07
Ag Total, mg/l	47	<0,0500	47	<0,0001	15	<0,0500	15	<0,0001	32	<0,0500	32	<0,0001
Al Total, mg/l	125	104,000	50	<0,002	51	104,000	24	<0,002	74	81,700	26	<0,002
As Total, mg/l	127	0,590	50	<0,005	52	0,427	24	<0,010	75	0,590	26	<0,005
Au Total, mg/l	24	<0,100	24	<0,020	11	<0,100	11	<0,020	13	<0,100	13	<0,020
B Total, mg/l	74	3,900	37	<0,020	29	2,300	20	<0,090	45	3,900	17	<0,020
Ba Total, mg/l	47	2,200	35	<0,010	15	2,200	12	<0,030	32	0,500	23	<0,010
Be Total, mg/l	46	0,030	44	<0,001	14	0,030	13	<0,002	32	0,010	31	<0,001
Bi Total, mg/l	46	0,100	45	<0,002	14	<0,100	14	<0,002	32	0,100	31	<0,002
Ca Total, mg/l	126	166,1	0	25,0	52	166,1	0	74,1	74	158,0	0	25,0
Cd Total, mg/l	46	0,0100	45	<0,0002	14	<0,0100	14	<0,0002	32	0,0050	31	<0,0002
Ci Total, mg/l	79	439,8	23	<0,1	26	439,8	8	<1,6	53	241,5	15	<0,1
CN WAD, mg/l	116	<0,050	116	<0,002	50	<0,050	50	<0,010	66	<0,050	66	<0,002
Co Total, mg/l	123	0,152	116	<0,002	51	0,050	49	<0,002	72	0,152	67	<0,002
Cr Total, mg/l	47	0,170	43	<0,002	15	0,050	14	<0,005	32	0,170	29	<0,002
Cr-hex, mg/l	43	<0,050	43	<0,005	13	<0,050	13	<0,005	30	<0,050	30	<0,005
Cu Total, mg/l	127	0,260	91	<0,002	52	0,227	38	<0,002	75	0,260	53	<0,002
F Total, mg/l	48	1,340	2	<0,100	14	1,000	1	<0,100	34	1,340	1	<0,100
Fe Total, mg/l	127	254,00	17	<0,05	52	228,00	10	<0,07	75	254,00	7	<0,05
HCO3 ion, mg/l	76	542,00	0	10,00	25	184,10	0	10,00	51	542,00	0	10,50
Na Total, mg/l	78	0,0060	75	<0,0001	26	0,0010	25	<0,0001	52	0,0060	50	<0,0001
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	99	<0,500	99	<0,070	48	<0,500	48	<0,100	51	<0,500	51	<0,070
K, Tot mg/l	48	17,80	0	1,60	15	17,80	0	1,90	33	5,90	0	1,60
Mg Total, mg/l	46	24,60	0	12,30	14	24,30	0	12,30	32	24,60	0	12,60
Mn Total, mg/l	127	8,65	3	<0,03	52	4,20	2	<0,07	75	8,65	1	<0,03
Mo Total, mg/l	43	<0,010	43	<0,002	14	<0,010	14	<0,002	29	<0,010	29	<0,002
NO2 Total, mg/l	77	0,110	72	<0,005	26	0,110	22	<0,005	51	0,100	50	<0,005
NOx Total, mg/l	123	51,30	106	<0,05	51	49,90	45	<0,05	72	51,30	61	<0,20
Na Total, mg/l	126	207,7	1	<0,5	52	207,7	0	4,9	74	179,7	1	<0,5
Ni Total, mg/l	126	0,100	111	<0,001	52	0,100	49	<0,004	74	0,100	62	<0,001
Pb Total, mg/l	79	1,450	57	<0,001	27	0,500	23	<0,001	52	1,450	34	<0,001
Pd Total, mg/l	41	0,100	39	<0,010	13	<0,100	13	<0,020	28	0,100	26	<0,010
Sb Total, mg/l	47	0,110	46	<0,005	15	<0,010	15	<0,005	32	0,110	31	<0,005
Se Total, mg/l	79	0,020	77	<0,001	27	0,010	26	<0,005	52	0,020	51	<0,001
SiO2 Total, mg/l	47	67,25	1	<0,20	14	23,00	0	0,22	33	67,25	1	<0,20
SO4 Total, mg/l	127	490,9	1	<10,0	51	490,9	1	<10,0	76	473,0	0	69,5
Tl Total, mg/l	34	1,000	32	<0,002	8	1,000	7	<0,002	26	0,100	25	<0,002
TDS, mg/l	128	1.016	0	192	52	713	0	358	76	1.016	0	192
U Total, mg/l	44	0,110	43	<0,020	13	<0,100	13	<0,020	31	0,110	30	<0,020
V Total, mg/l	46	0,110	42	<0,002	14	0,100	13	<0,002	32	0,110	29	<0,002
Zn Total, mg/l	127	2,210	76	<0,006	52	0,510	37	<0,007	75	2,210	39	<0,006



BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

LA-3	Líneas de Base - Periodo desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	162	5480	0	98	41	1541	0	740	121	5480	0	98
pH	166	8,4	0	2,9	41	7,6	0	4,1	125	8,4	0	2,9
T° Agua, °C	150	21,0	0	1,0	38	17,9	0	1,0	112	21,0	0	4,0
Caudal, m^3/s	208	542	0	17	31	239	0	17	177	542	0	20
Al Disuelto, mg/l	89	4,500	39	<0,005	25	2,400	5	<0,005	64	4,500	34	<0,005
As Disuelto, mg/l	54	0,2300	35	<0,0001	15	0,0300	11	<0,0001	39	0,2300	24	<0,0001
Co Disuelto, mg/l	83	0,200	81	<0,001	24	0,200	23	<0,001	59	0,020	58	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	89	0,300	81	<0,001	25	0,300	22	<0,001	64	0,069	59	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	92	10,200	4	<0,01	26	8,940	0	1,000	66	10,200	4	<0,01
Mn Disuelto, mg/l	89	4,400	1	<0,1	25	3,780	0	1,430	64	4,400	1	<0,1
Ni Disuelto, mg/l	89	0,050	78	<0,001	25	0,050	21	<0,001	64	0,040	57	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	55	0,040	40	<0,001	15	0,010	9	<0,001	40	0,040	31	<0,001
Se Disuelto, mg/l	55	0,0200	53	<0,0001	15	0,0200	13	<0,0005	40	<0,01	40	<0,0001
Tl Disuelto, mg/l	40	1,000	39	<0,001	11	<0,05	11	<0,001	29	1,000	28	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	55	0,700	2	<0,06	15	0,630	1	<0,1	40	0,700	1	<0,06
Acetatos y Grasas, mg/l	77	8,00	69	<0,07	19	1,00	17	<0,07	58	8,00	52	<0,07
Ag Total, mg/l	74	0,050	72	<0,001	25	0,050	24	<0,001	49	0,050	48	<0,001
Al Total, mg/l	111	138,00	1	<0,01	36	138,00	0	0,70	75	18,10	1	<0,01
As Total, mg/l	111	0,300	23	<0,003	36	0,080	4	<0,003	75	0,300	19	<0,003
Au Total, mg/l	19	0,154	18	<0,02	5	<0,1	5	<0,1	14	0,154	13	<0,02
B Total, mg/l	74	1,300	56	<0,02	25	1,000	22	<0,02	49	1,300	34	<0,051
Ba Total, mg/l	74	1,000	39	<0,001	25	0,500	12	<0,001	49	1,000	27	<0,001
Be Total, mg/l	74	0,013	67	<0,001	25	0,013	23	<0,001	49	0,005	44	<0,001
Bi Total, mg/l	49	<0,1	49	<0,001	14	<0,1	14	<0,001	35	<0,1	35	<0,001
Ca Total, mg/l	108	280,0	0	80,4	35	280,0	0	147,0	73	275,9	0	80,4
Cd Total, mg/l	74	0,0750	53	<0,0001	25	0,0750	18	<0,0001	49	0,0050	35	<0,0001
Cl Total, mg/l	108	1355,0	37	<1,5	35	26,9	16	<1,5	73	1355,0	21	<1,5
CN WAD, mg/l	80	<0,01	80	<0,005	24	<0,01	24	<0,005	56	<0,01	56	<0,005
Co Total, mg/l	111	0,050	90	<0,001	36	0,048	24	<0,001	75	0,050	66	<0,001
Cr Total, mg/l	74	0,190	60	<0,001	25	0,190	18	<0,001	49	0,010	42	<0,001
Cr-hex, mg/l	74	<0,05	74	<0,001	25	<0,05	25	<0,001	49	<0,05	49	<0,001
Cu Total, mg/l	112	3,200	62	<0,001	37	3,200	22	<0,001	75	0,230	40	<0,001
F Total, mg/l	74	1,800	6	<0,1	25	1,800	3	<0,1	49	1,100	3	<0,1
Fe Total, mg/l	111	75,00	0	0,40	36	75,00	0	1,60	75	41,20	0	0,40
HCO ₃ Ion, mg/l	101	63,20	39	<0,5	29	27,30	22	<0,5	72	63,20	17	<0,5
Hg Total, mg/l	108	<0,001	108	<0,0001	35	<0,001	35	<0,0001	73	<0,001	73	<0,0001
Hidroc. T.Patróleo (TPH)	63	5,00	61	<0,07	17	<5	17	<0,07	46	1,00	44	<0,07
K Total, mg/l	76	8,30	1	<0,5	26	7,50	1	<0,5	50	8,30	0	1,50
Mg Total, mg/l	68	36,10	1	<0,5	25	36,00	1	<0,5	43	36,10	0	11,50
Mn Total, mg/l	111	7,00	0	0,63	36	7,00	0	1,40	75	4,85	0	0,63
Mo Total, mg/l	74	0,011	66	<0,001	25	0,010	23	<0,001	49	0,011	43	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	108	0,100	86	<0,001	35	0,060	24	<0,001	73	0,100	62	<0,001
NO _x Total, mg/l	108	12,00	72	<0,01	35	8,50	21	<0,01	73	12,00	51	<0,02
Na Total, mg/l	108	48,6	0	5,4	35	21,8	0	7,3	73	48,6	0	5,4
Ni Total, mg/l	111	0,108	75	<0,001	36	0,108	20	<0,001	75	0,084	55	<0,001
Pb Total, mg/l	108	5,900	14	<0,001	35	0,069	7	<0,001	73	5,900	7	<0,001
Pd Total, mg/l	73	0,200	72	<0,02	25	<0,1	25	<0,02	48	0,200	47	<0,02
Sb Total, mg/l	74	0,0150	70	<0,0001	25	0,0100	22	<0,0001	49	0,0150	48	<0,0001
Se Total, mg/l	108	0,0220	103	<0,0001	35	0,0220	31	<0,0005	73	0,0120	72	<0,0001
SiO ₂ Total, mg/l	67	72,94	1	<2	25	60,00	0	2,00	42	72,94	1	<4
SO ₄ Total, mg/l	111	2060,0	1	<5	36	2060,0	1	<5	75	1580,0	0	229,0
Tl Total, mg/l	40	1,000	39	<0,001	11	<0,05	11	<0,001	29	1,000	28	<0,001
TDS, mg/l	108	3934	0	434	35	2860	0	657	73	3934	0	434
U Total, mg/l	73	<0,1	73	<0,001	25	<0,1	25	<0,001	48	<0,1	48	<0,01
V Total, mg/l	74	0,077	66	<0,001	25	0,025	20	<0,001	49	0,077	46	<0,001
Zn Total, mg/l	111	3,900	0	0,100	36	3,900	0	0,160	75	1,680	0	0,100

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

LA-1	Línea de Base - Periodo desde 1988 hasta Diciembre de 2006											
	Anual			Invitmo			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	74	4,020	0	46	23	3,900	0	46	51	4,020	0	260
pH	76	4,9	0	2,1	24	12,6	0	2,5	52	3,3	0	2,1
T. Agua, °C	71	15,9	0	0,0	20	14,3	0	0,0	51	15,9	0	0,5
Caudal, m^3/s	88	350	0	17	5	133	0	17	83	350	0	28
Al Disuelto, mg/l	54	216,000	0	38,000	16	216,000	0	120,000	38	215,000	0	38,000
As Disuelto, mg/l	15	0,267	2	<0,01	6	0,194	2	<0,01	9	0,267	0	0,017
Co Disuelto, mg/l	50	0,183	1	<0,005	16	0,176	0	0,071	34	0,183	1	<0,005
Cu Disuelto, mg/l	54	15,300	0	5,110	16	15,300	0	6,970	38	13,900	0	5,110
Fe Disuelto, mg/l	54	354,100	0	21,800	13	354,100	0	22,800	41	272,000	0	21,800
Mn Disuelto, mg/l	54	20,100	0	0,470	16	17,100	0	8,640	38	20,100	0	0,470
Ni Disuelto, mg/l	54	0,140	2	<0,001	16	0,140	0	0,041	38	0,133	2	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	15	<0,01	15	<0,001	6	<0,01	6	<0,001	9	<0,004	9	<0,001
Se Disuelto, mg/l	15	0,010	13	<0,001	6	<0,01	6	<0,001	9	0,006	7	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	9	<0,002	9	<0,001	4	<0,002	4	<0,001	5	<0,002	5	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	15	10,700	0	3,400	6	10,700	0	6,700	9	9,330	0	3,400
Acetica y Grasas, mg/l	46	1,00	40	<0,07	11	0,50	10	<0,07	35	1,00	30	<0,07
Ag Total, mg/l	9	<0,002	9	<0,001	4	<0,002	4	<0,001	5	<0,002	5	<0,001
Al Total, mg/l	73	1.710,00	0	90,00	25	405,00	0	90,00	48	1.710,00	0	104,00
As Total, mg/l	73	2,17	13	<0,01	25	0,70	5	<0,01	48	2,17	8	<0,01
Au Total, mg/l	25	<0,1	25	<0,01	11	<0,1	11	<0,1	14	<0,1	14	<0,01
B Total, mg/l	37	2,500	25	<0,02	16	2,500	10	<0,02	21	0,500	15	<0,048
Ba Total, mg/l	34	0,540	9	<0,001	15	0,100	7	<0,001	19	0,540	2	<0,001
Be Total, mg/l	34	0,018	15	<0,001	15	0,018	7	<0,001	19	0,006	8	<0,001
Bi Total, mg/l	11	0,100	5	<0,001	6	0,100	4	<0,001	5	0,033	1	<0,001
Ca Total, mg/l	73	391,0	0	155,0	25	391,0	0	214,0	48	321,0	0	155,0
Cd Total, mg/l	34	0,063	0	0,006	15	0,053	0	0,006	19	0,063	0	0,015
Cl Total, mg/l	73	108,0	12	<1,5	25	50,0	5	<1,5	48	108,0	7	<1,5
CN WAD, mg/l	48	<0,01	48	<0,005	16	<0,01	16	<0,005	32	<0,01	32	<0,005
Co Total, mg/l	73	0,261	1	<0,005	25	0,258	0	0,055	48	0,261	1	<0,005
Cr Total, mg/l	34	0,260	4	<0,001	15	0,260	2	<0,001	19	0,064	2	<0,002
Cr-hex, mg/l	34	<0,05	34	<0,001	15	<0,05	15	<0,001	19	<0,05	19	<0,001
Cu Total, mg/l	73	27,000	0	4,400	25	27,000	0	4,400	48	15,600	0	5,300
F Total, mg/l	33	1,820	4	<0,2	14	1,820	3	<0,2	19	1,690	1	<0,2
Fe Total, mg/l	73	570,00	0	22,20	25	565,00	0	26,30	48	570,00	0	22,20
HCO ₃ ion, mg/l	48	<20	48	<0,5	14	<20	14	<0,5	34	<20	34	<0,6
Hg Total, mg/l	73	0,0300	71	<0,0001	25	0,0020	24	<0,0001	48	0,0300	47	<0,0001
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	40	0,600	39	<0,07	11	<0,5	11	<0,07	29	0,600	28	<0,07
K. Tot. mg/l	34	27,00	0	0,60	15	10,30	0	4,50	19	27,00	0	0,60
Mg Total, mg/l	34	88,00	0	28,00	15	88,00	0	39,00	19	60,00	0	28,00
Mn Total, mg/l	73	25,800	1	<0,001	25	23,000	0	5,200	48	25,800	1	<0,001
Me Total, mg/l	34	<0,01	27	<0,001	15	<0,01	14	<0,001	19	0,004	13	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	73	<0,1	57	<0,001	25	<0,05	16	<0,001	48	<0,1	41	<0,001
NO ₃ Total, mg/l	73	50,00	41	<0,02	25	50,00	13	<0,02	48	13,50	28	<0,05
Na Total, mg/l	73	25,5	0	6,7	25	18,4	0	6,7	48	25,5	0	7,4
Ni Total, mg/l	73	0,260	1	<0,01	25	0,260	0	0,036	48	0,150	1	<0,01
Pb Total, mg/l	73	3,930	39	<0,001	25	0,604	18	<0,001	48	3,930	21	<0,001
Pd Total, mg/l	34	0,100	33	<0,02	15	<0,1	15	<0,02	19	0,100	18	<0,02
Sb Total, mg/l	34	0,0100	28	<0,0001	15	0,0100	12	<0,0001	19	<0,01	16	<0,0001
Se Total, mg/l	73	0,1000	58	<0,0005	25	0,1000	18	<0,0005	48	0,0160	40	<0,0005
SiO ₂ Total, mg/l	28	72,10	0	4,00	15	71,50	0	4,00	13	72,10	0	4,00
SO ₄ Total, mg/l	72	3,225,0	0	2,2	24	3,225,0	0	1,660,0	48	3,102,0	0	2,2
Tl Total, mg/l	9	<0,002	9	<0,001	4	<0,002	4	<0,001	5	<0,002	5	<0,001
TDS, mg/l	73	4,818	0	2,086	25	4,818	0	2,506	48	4,617	0	2,086
U Total, mg/l	34	<0,1	34	<0,001	15	<0,1	15	<0,001	19	<0,1	19	<0,01
V Total, mg/l	34	0,080	2	<0,001	15	0,080	1	<0,001	19	0,067	1	<0,001
Zn Total, mg/l	73	17,000	0	2,990	25	17,000	0	3,800	48	10,500	0	2,990

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

LA-8	Líneas de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	156	3290	0	968	43	3290	0	1240	113	2420	0	968
pH	170	4,3	0	2,5	50	4,3	0	2,6	120	4,0	0	2,5
T° Agua, °C	155	20,6	0	0,0	40	15,5	0	0,0	115	20,6	0	1,0
Caudal, lseg	207	870	0	54	27	597	0	67	180	870	0	54
Al Disuelto, mg/l	104	93,100	3	<0,005	33	91,300	1	<0,2	71	93,100	2	<0,005
As Disuelto, mg/l	70	0,4400	26	<0,0001	18	0,0900	5	<0,0001	52	0,4400	21	<0,0001
Co Disuelto, mg/l	90	0,080	8	<0,001	32	0,080	2	<0,01	58	0,076	6	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	104	6,700	4	<0,001	33	6,700	0	2,720	71	5,670	4	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	108	110,900	1	<0,01	34	100,100	0	7,400	74	110,900	1	<0,01
Mn Disuelto, mg/l	104	9,560	1	<0,001	33	9,560	0	3,700	71	8,570	1	<0,001
Ni Disuelto, mg/l	104	0,180	10	<0,001	33	0,094	3	<0,01	71	0,180	7	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	69	1,150	31	<0,001	18	0,118	10	<0,001	51	1,150	21	<0,001
Se Disuelto, mg/l	69	0,0120	67	<0,0001	18	0,0120	16	<0,0005	51	<0,01	51	<0,0001
Tl Disuelto, mg/l	46	1,000	41	<0,001	15	1,000	14	<0,001	31	<0,05	27	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	69	10,700	0	0,058	18	10,700	0	2,000	51	4,490	0	0,058
Aceites y Grasas, mg/l	88	1,00	87	<0,07	25	1,00	24	<0,07	63	<1	63	<0,07
Ag Total, mg/l	88	0,0800	77	<0,0001	26	0,0500	23	<0,0001	62	0,0800	54	<0,0001
Al Total, mg/l	130	410,00	1	<0,01	44	103,00	0	32,00	86	410,00	1	<0,01
As Total, mg/l	134	1,0400	9	<0,0001	47	1,0400	4	<0,005	87	0,8000	5	<0,0001
Au Total, mg/l	20	0,288	15	<0,02	5	0,100	3	<0,1	15	0,288	12	<0,02
B Total, mg/l	89	1,600	59	<0,01	26	1,600	20	<0,026	63	1,000	39	<0,01
Ba Total, mg/l	88	6,700	49	<0,001	26	0,500	18	<0,001	62	6,700	31	<0,001
Be Total, mg/l	86	0,030	65	<0,001	25	0,030	18	<0,001	61	0,010	47	<0,001
Bi Total, mg/l	56	3,700	50	<0,001	18	3,700	16	<0,001	38	3,080	34	<0,001
Ca Total, mg/l	125	330,3	1	<0,1	41	272,3	0	64,4	84	330,3	1	<0,1
Cd Total, mg/l	87	0,0270	9	<0,0001	25	0,0270	4	<0,0001	62	0,0240	5	<0,0001
Cl Total, mg/l	124	213,0	22	<1,5	40	213,0	4	<2	84	205,0	18	<1,5
CN WAD, mg/l	88	<0,05	88	<0,005	32	<0,05	32	<0,005	56	<0,05	56	<0,005
Co Total, mg/l	128	0,190	4	<0,001	44	0,190	1	<0,01	84	0,108	3	<0,001
Cr Total, mg/l	88	0,330	50	<0,001	26	0,180	12	<0,001	62	0,330	38	<0,001
Cr-hex, mg/l	85	<0,05	85	<0,001	24	<0,05	24	<0,001	61	<0,05	61	<0,001
Cu Total, mg/l	131	7,010	1	<0,002	45	7,010	0	1,000	86	5,720	1	<0,002
F Total, mg/l	86	4,300	8	<0,1	25	4,300	2	<0,1	61	1,550	6	<0,1
Fe Total, mg/l	131	152,00	0	0,05	45	109,40	0	2,40	86	152,00	0	0,05
HCO ₃ Ion, mg/l	91	26,60	87	<0,5	30	26,60	28	<0,5	61	20,00	59	<0,5
He Total, mg/l	127	0,1550	123	<0,0001	42	<0,01	42	<0,0001	85	0,1550	81	<0,0001
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	71	<5	69	<0,07	23	<5	23	<0,07	48	<10	46	<0,07
K, Tot mg/l	92	23,50	1	<0,1	29	23,50	0	3,50	63	7,84	1	<0,1
Mg Total, mg/l	73	46,90	1	<0,1	23	38,70	0	18,40	50	46,90	1	<0,1
Mn Total, mg/l	131	9,790	0	0,004	45	9,790	0	0,280	86	8,880	0	0,004
Mo Total, mg/l	86	0,020	76	<0,001	25	0,011	23	<0,001	61	0,020	53	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	122	0,370	97	<0,001	40	0,370	27	<0,001	82	0,100	70	<0,001
NO _x Total, mg/l	123	21,00	68	<0,05	40	21,00	24	<0,07	83	17,20	44	<0,05
Na Total, mg/l	125	205,0	1	<0,1	41	205,0	0	9,3	84	115,0	1	<0,1
Ni Total, mg/l	130	0,300	6	<0,01	45	0,300	3	<0,01	85	0,190	3	<0,01
Pb Total, mg/l	125	3,770	20	<0,001	41	0,393	14	<0,001	84	3,770	6	<0,001
Pd Total, mg/l	79	0,200	78	<0,02	24	0,200	23	<0,02	55	<0,1	55	<0,02
Sb Total, mg/l	87	0,0150	82	<0,0001	26	0,0100	24	<0,0001	61	0,0150	58	<0,0001
Se Total, mg/l	124	0,0280	115	<0,0001	41	0,0280	37	<0,0005	83	0,0100	78	<0,0001
SiO ₂ Total, mg/l	75	132,18	0	1,05	25	64,40	0	1,10	50	132,18	0	1,05
SO ₄ Total, mg/l	124	1718	1	<5	40	1611	0	701	84	1718	1	<5
Tl Total, mg/l	44	1,000	37	<0,001	14	1,000	13	<0,001	30	0,070	24	<0,001
TDS, mg/l	129	1718,00	0	526	44	1611,00	0	701	85	1718,00	0	526
U Total, mg/l	81	0,500	80	<0,01	24	<0,1	24	<0,01	57	0,500	56	<0,01
V Total, mg/l	86	0,144	53	<0,001	25	0,100	16	<0,001	61	0,144	37	<0,001
Zn Total, mg/l	134	6,840	1	<0,001	47	6,840	1	<0,001	87	4,870	0	0,112

BARRICK

Líneas de Base – calidad de agua - LAMA

LA-41	Línea de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	33	985	0	300	10	936	0	341	23	985	0	300
pH	32	8,6	0	5,4	10	8,6	0	6,0	22	8,3	0	5,4
T° Agua, °C	33	11,8	0	3,0	10	9,4	0	3,0	23	11,8	0	6,0
Caudal, l/s eg	24	20	0	2	6	8	0	2	18	20	0	3
Al Disuelto, mg/l	34	0,470	30	<0,1	10	0,300	7	<0,1	24	0,470	23	<0,1
As Disuelto, mg/l	34	0,130	29	<0,01	10	0,020	8	<0,01	24	0,130	21	<0,01
Co Disuelto, mg/l	34	<0,02	34	<0,005	10	<0,02	10	<0,005	24	<0,02	24	<0,005
Co Disuelto, mg/l	34	0,030	33	<0,002	10	<0,03	10	<0,002	24	0,030	23	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	34	<0,3	34	<0,1	10	<0,3	10	<0,1	24	<0,3	24	<0,1
Mn Disuelto, mg/l	34	0,100	31	<0,05	10	<0,1	10	<0,05	24	0,100	21	<0,05
Ni Disuelto, mg/l	34	0,010	32	<0,01	10	<0,01	10	<0,01	24	0,010	22	<0,01
Pb Disuelto, mg/l	34	0,010	33	<0,001	10	0,010	9	<0,001	24	<0,01	24	<0,001
Se Disuelto, mg/l	34	0,020	33	<0,01	10	<0,01	10	<0,01	24	0,020	23	<0,01
Tl Disuelto, mg/l	25	<0,05	25	<0,002	8	<0,05	8	<0,002	17	<0,05	17	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	34	<0,1	34	<0,02	10	<0,1	10	<0,02	24	<0,1	24	<0,02
Acetato y Grasas, mg/l	34	1,20	33	<0,5	10	1,20	9	<0,5	24	<0,5	24	<0,5
Aq Total, mg/l	34	0,050	30	<0,01	10	0,050	8	<0,01	24	0,050	22	<0,01
Al Total, mg/l	34	0,80	27	<0,1	10	0,80	7	<0,1	24	0,64	20	<0,1
As Total, mg/l	34	0,150	30	<0,01	10	0,020	8	<0,01	24	0,150	22	<0,01
Au Total, mg/l	17	<0,1	17	<0,02	4	<0,1	4	<0,1	13	<0,1	13	<0,02
B Total, mg/l	34	1,000	31	<0,2	10	1,000	9	<0,2	24	1,000	22	<0,2
Ba Total, mg/l	34	<0,5	34	<0,1	10	<0,5	10	<0,1	24	<0,5	24	<0,1
Be Total, mg/l	34	<0,005	34	<0,001	10	<0,005	10	<0,005	24	<0,005	24	<0,001
Bi Total, mg/l	34	<0,1	34	<0,02	10	<0,1	10	<0,02	24	<0,1	24	<0,02
Ca Total, mg/l	34	66,6	0	40,3	10	64,1	0	52,6	24	66,6	0	40,3
Cd Total, mg/l	34	<0,005	34	0,000	10	<0,005	10	0,000	24	<0,005	24	0,000
Ci Total, mg/l	34	19,9	19	<1,5	10	5,0	7	<1,5	24	19,9	12	<1,5
CN WAD, mg/l	34	<0,01	34	<0,01	10	<0,01	10	<0,01	24	<0,01	24	<0,01
Co Total, mg/l	34	0,020	33	<0,005	10	<0,02	10	<0,005	24	0,020	23	<0,005
Cr Total, mg/l	34	<0,01	34	<0,002	10	<0,01	10	<0,002	24	<0,01	24	<0,002
Cr-hex, mg/l	34	<0,05	34	<0,01	10	<0,05	10	<0,01	24	<0,05	24	<0,01
Cu Total, mg/l	34	0,030	28	<0,002	10	0,030	9	<0,002	24	0,030	19	<0,002
F Total, mg/l	34	3,700	1	<0,1	10	3,700	1	<0,1	24	0,800	0	0,100
Fe Total, mg/l	34	1,57	6	<0,1	10	0,90	1	<0,11	24	1,57	5	<0,1
HCO ₃ ion, mg/l	34	53,80	1	<16,5	10	47,60	1	<20	24	53,80	0	16,50
Hg Total, mg/l	34	<0,001	34	<0,001	10	<0,001	10	<0,001	24	<0,001	24	<0,001
Hidrocarb. Petrolíferos (TPH)	27	<0,5	27	<0,1	8	<0,5	8	<0,1	19	<0,5	19	<0,1
K, Tot. mg/l	34	14,00	0	0,60	10	2,00	0	1,40	24	14,00	0	0,60
Mg Total, mg/l	20	10,00	0	7,70	4	9,80	0	8,90	16	10,00	0	7,70
Mn Total, mg/l	34	0,36	26	<0,05	10	0,10	7	<0,05	24	0,36	19	<0,05
Mo Total, mg/l	34	<0,01	34	<0,01	10	<0,01	10	<0,01	24	<0,01	24	<0,01
NO ₂ Total, mg/l	34	0,050	31	<0,02	10	0,050	8	<0,02	24	0,050	23	<0,02
NO _x Total, mg/l	34	20,10	30	<5	10	8,80	8	<5	24	20,10	22	<5
Na Total, mg/l	34	37,4	0	7,2	10	16,4	0	8,3	24	37,4	0	7,2
Ni Total, mg/l	34	0,010	31	<0,01	10	0,010	9	<0,01	24	0,010	22	<0,01
Pb Total, mg/l	34	0,010	30	<0,001	10	0,010	9	<0,001	24	0,010	21	<0,001
Pd Total, mg/l	34	0,100	33	<0,02	10	<0,1	10	<0,02	24	0,100	23	<0,02
Sb Total, mg/l	34	<0,015	34	<0,01	10	<0,01	10	<0,01	24	<0,015	24	<0,01
Se Total, mg/l	34	0,020	33	<0,01	10	<0,01	10	<0,01	24	0,020	23	<0,01
SiO ₂ Total, mg/l	34	66,86	0	2,60	10	31,50	0	10,60	24	66,86	0	2,60
SO ₄ Total, mg/l	34	284,1	0	96,8	10	184,1	0	150,0	24	284,1	0	96,8
Tl Total, mg/l	25	<0,05	25	<0,002	8	<0,05	8	<0,002	17	<0,05	17	<0,002
TDS, mg/l	34	353	0	232	10	335	0	259	24	353	0	232
U Total, mg/l	34	<0,1	34	<0,02	10	<0,1	10	<0,02	24	<0,1	24	<0,02
V Total, mg/l	34	<0,03	34	<0,02	10	<0,03	10	<0,02	24	<0,03	24	<0,02
Zn Total, mg/l	34	0,240	28	<0,02	10	0,200	9	<0,02	24	0,240	19	<0,02

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua - LAMA

LA-15	Líneas de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2003											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	50	8,470	0	114	16	8,470	0	413	34	1,830	0	114
pH	54	7,3	0	3,5	16	5,8	0	4,4	38	7,3	0	3,5
T° Agua, °C	48	17,6	0	0,2	12	14,1	0	0,2	36	17,6	0	0,9
Caudal, Usag.	47	870	0	7	11	361	0	49	36	870	0	7
Al Disuelto, mg/l	43	35,100	1	<0,1	9	33,300	0	14,600	34	35,100	1	<0,1
As Disuelto, mg/l	42	0,0314	35	<0,0001	9	0,0200	7	<0,01	33	0,0314	28	<0,0001
Co Disuelto, mg/l	37	0,070	2	<0,005	9	0,070	0	0,035	28	0,070	2	<0,005
Cu Disuelto, mg/l	43	0,130	16	<0,001	9	0,040	3	<0,019	34	0,130	13	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	43	2,300	13	<0,1	9	0,330	2	<0,1	34	2,300	11	<0,1
Mn Disuelto, mg/l	42	3,410	1	<0,1	9	3,300	0	1,900	33	3,410	1	<0,1
Ni Disuelto, mg/l	42	0,150	4	<0,01	9	0,110	1	<0,01	33	0,150	3	<0,01
Pb Disuelto, mg/l	43	0,010	40	<0,001	9	<0,01	9	<0,001	34	0,010	31	<0,001
Se Disuelto, mg/l	43	0,010	41	<0,001	9	<0,01	9	<0,01	34	0,010	32	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	28	0,050	27	<0,002	7	<0,05	7	<0,002	21	0,050	20	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	43	1,000	1	<0,1	9	0,840	0	0,440	34	1,000	1	<0,1
Acetas y Grasas, mg/l	42	2,80	40	<0,5	9	0,60	8	<0,5	33	2,80	32	<0,5
Ag Total, mg/l	55	0,050	54	<0,001	14	<0,05	14	<0,001	41	0,050	40	<0,001
Al Total, mg/l	57	58,30	0	5,10	16	58,30	0	6,90	41	39,70	0	5,10
As Total, mg/l	57	0,2240	36	<0,0001	16	0,1500	10	<0,0001	41	0,2240	26	<0,0001
Au Total, mg/l	18	<0,1	18	<0,02	4	<0,1	4	<0,1	14	<0,1	14	<0,02
B Total, mg/l	55	1,000	42	<0,066	14	1,000	10	<0,2	41	1,000	32	<0,066
Be Total, mg/l	55	0,500	41	<0,001	14	0,500	11	<0,001	41	0,500	30	<0,001
Be Total, mg/l	55	0,020	27	<0,001	14	0,020	4	<0,001	41	0,013	23	<0,001
Bi Total, mg/l	37	<0,1	37	<0,002	9	<0,1	9	<0,02	28	<0,1	28	<0,002
Ca Total, mg/l	55	184,0	0	92,0	14	165,0	0	116,0	41	184,0	0	92,0
Cd Total, mg/l	55	0,009	20	0,000	14	0,005	6	0,000	41	0,009	14	0,000
Cl Total, mg/l	55	80,8	17	<1,7	14	7,0	5	<1,8	41	80,8	12	<1,7
CN WAD, mg/l	35	<0,01	35	<0,01	9	<0,01	9	<0,01	26	<0,01	26	<0,01
Co Total, mg/l	57	0,095	2	<0,001	16	0,095	0	0,010	41	0,080	2	<0,001
Cr Total, mg/l	55	0,110	40	<0,001	14	0,110	10	<0,001	41	0,076	30	<0,001
Cr-Hex, mg/l	55	<0,05	55	<0,001	14	<0,05	14	<0,001	41	<0,05	41	<0,001
Cu Total, mg/l	57	0,430	16	<0,001	16	0,100	7	<0,001	41	0,430	9	<0,001
F Total, mg/l	55	25,500	6	<0,1	14	25,500	1	<0,1	41	2,800	5	<0,1
Fe Total, mg/l	57	33,50	8	<0,01	16	33,50	2	<0,07	41	31,80	6	<0,01
HCO ₃ Ion, mg/l	48	27,70	36	<0,5	12	20,00	9	<0,5	36	27,70	27	<0,5
Hg Total, mg/l	55	<0,001	55	<0,0001	14	<0,001	14	<0,0001	41	<0,001	41	<0,0001
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	29	1,900	28	<0,1	7	<0,5	7	<0,1	22	1,900	21	<0,1
K Total, mg/l	57	12,20	0	1,20	16	12,20	0	1,80	41	4,00	0	1,20
Mg Total, mg/l	43	47,00	0	16,20	12	45,70	0	27,00	31	47,00	0	16,20
Mn Total, mg/l	57	3,640	1	<0,001	16	3,640	0	1,000	41	3,600	1	<0,001
Mo Total, mg/l	55	0,010	52	<0,001	14	<0,01	14	<0,001	41	0,010	38	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	56	0,100	46	<0,001	14	0,050	10	<0,001	42	0,100	36	<0,001
NO _x Total, mg/l	55	10,67	34	<0,19	14	5,00	9	<0,3	41	10,67	25	<0,19
No Total, mg/l	55	29,7	0	6,2	14	29,7	0	8,6	41	17,3	0	6,2
Ni Total, mg/l	57	0,310	0	0,023	16	0,310	0	0,044	41	0,162	0	0,023
Pb Total, mg/l	55	0,055	39	<0,001	14	0,050	11	<0,001	41	0,055	28	<0,001
Pd Total, mg/l	55	0,100	53	<0,02	14	<0,1	14	<0,02	41	0,100	39	<0,02
Sb Total, mg/l	55	0,0160	52	<0,0001	14	0,0100	13	<0,0001	41	0,0160	39	<0,0001
Se Total, mg/l	55	0,010	48	<0,001	14	0,010	12	<0,001	41	0,010	36	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	50	75,71	0	2,90	14	34,00	0	12,20	36	75,71	0	2,90
SO ₄ Total, mg/l	57	834,5	0	333,0	16	822,0	0	447,0	41	834,5	0	333,0
Tl Total, mg/l	28	0,110	26	<0,002	7	<0,05	7	<0,002	21	0,110	19	<0,002
TDS, mg/l	55	2,796	0	540	14	2,796	0	708	41	1,198	0	540
U Total, mg/l	55	<0,1	55	<0,01	14	<0,1	14	<0,01	41	<0,1	41	<0,01
V Total, mg/l	55	0,036	48	<0,001	14	0,027	12	<0,001	41	0,036	36	<0,001
Zn Total, mg/l	57	1,500	1	<0,001	16	1,500	0	0,125	41	1,200	1	<0,001

BARRICK

Líneas de Base – calidad de agua -LAMA

LA-7	Línea de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	175	2,200	0	100	51	2,060	0	180	124	2,200	0	100
pH	175	9,7	0	4,2	51	9,5	0	4,8	124	9,7	0	4,2
T° Agua, °C	163	20,50	1	<0,6	45	19,00	1	<0,6	118	20,50	0	1,60
Caudal, lseg	215	2,652,0	0	141,0	28	1,896,0	0	141,0	187	2,652,0	0	355,0
Al Disuelto, mg/l	102	9,400	82	<0,002	35	0,500	32	<0,002	67	9,400	50	<0,005
As Disuelto, mg/l	61	3,200	3	0,000	18	3,200	0	0,020	43	1,100	3	0,000
Co Disuelto, mg/l	94	0,050	78	<0,001	34	0,050	33	<0,001	60	0,050	45	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	103	3,470	91	<0,001	35	0,180	32	<0,001	68	3,470	59	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	104	40,800	79	<0,001	38	0,300	31	<0,02	66	40,800	48	<0,001
Mn Disuelto, mg/l	103	6,200	1	<0,1	35	0,540	0	0,210	68	6,200	1	<0,1
Ni Disuelto, mg/l	103	0,060	90	<0,001	35	0,016	34	<0,001	68	0,060	56	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	61	0,020	56	<0,001	18	0,010	15	<0,001	43	0,020	41	<0,001
Se Disuelto, mg/l	62	0,016	59	0,000	18	0,016	16	<0,001	44	0,010	43	0,000
Tl Disuelto, mg/l	40	1,000	38	<0,001	13	0,050	12	<0,001	27	1,000	26	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	62	3,220	44	<0,001	18	0,100	14	<0,001	44	3,220	30	<0,001
Acetato y Grasas, mg/l	93	2,10	84	<0,07	30	2,10	28	<0,07	63	2,00	56	<0,08
Ag Total, mg/l	79	0,050	78	<0,001	27	<0,05	27	<0,001	52	0,050	51	<0,001
Al Total, mg/l	122	32,95	0	0,02	47	32,95	0	0,50	75	12,90	0	0,02
As Total, mg/l	122	4,200	1	<0,006	47	4,200	0	0,007	75	2,210	1	<0,006
Au Total, mg/l	23	<0,1	23	<0,02	6	<0,1	6	<0,1	17	<0,1	17	<0,02
B Total, mg/l	83	19,000	1	<0,2	27	19,000	0	0,780	56	14,562	1	<0,2
Be Total, mg/l	79	0,500	46	<0,001	27	0,500	14	<0,001	52	0,500	32	<0,001
Be Total, mg/l	79	0,050	69	<0,001	27	0,050	24	<0,001	52	0,010	45	<0,001
Bi Total, mg/l	53	<0,1	53	<0,001	17	<0,1	17	<0,001	36	<0,1	36	<0,001
Ca Total, mg/l	121	176,0	0	43,9	44	160,0	0	43,9	77	176,0	0	78,1
Cd Total, mg/l	79	0,0130	69	<0,0001	27	0,0130	22	<0,0001	52	0,0130	47	<0,0001
Cl Total, mg/l	121	263,0	0	2,1	44	263,0	0	10,0	77	248,0	0	2,1
CN WAD, mg/l	92	<0,1	92	<0,005	34	<0,1	34	<0,005	58	<0,01	58	<0,005
Co Total, mg/l	121	0,110	77	<0,001	47	0,110	33	<0,001	74	0,060	44	<0,001
Cr Total, mg/l	79	0,314	66	<0,001	27	0,314	21	<0,001	52	0,020	45	<0,001
Cr-hex, mg/l	79	<0,05	79	<0,001	27	<0,05	27	<0,001	52	<0,05	52	<0,001
Cu Total, mg/l	122	3,600	51	<0,001	47	0,480	20	<0,001	75	3,600	31	<0,001
F Total, mg/l	80	2,900	1	<0,1	27	1,630	1	<0,1	53	2,900	0	0,200
Fe Total, mg/l	122	250,00	0	0,20	47	11,40	0	0,23	75	250,00	0	0,20
HCO ₃ Ion, mg/l	120	247,00	3	<0,5	44	229,00	0	17,00	76	247,00	3	<0,5
Hg Total, mg/l	121	0,0032	120	<0,0001	44	<0,001	44	<0,0001	77	0,0032	76	<0,0001
Hidrocarb. T. Petrolífera (TPH)	80	5,000	78	<0,07	30	<5	30	<0,07	50	1,400	48	<0,07
K, Tot. mg/l	80	36,20	0	2,60	29	36,20	0	2,60	51	29,70	0	16,00
Mg Total, mg/l	71	45,10	0	14,00	26	45,10	0	14,00	45	28,50	0	15,00
Mn Total, mg/l	122	6,35	0	0,13	47	2,90	0	0,23	75	6,35	0	0,13
Mo Total, mg/l	79	0,017	57	<0,001	27	0,017	19	<0,001	52	0,010	38	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	121	<0,1	102	<0,001	44	0,080	34	<0,001	77	<0,1	68	<0,001
NO ₃ Total, mg/l	122	43,40	77	<0,14	44	5,70	27	<0,22	78	43,40	50	<0,14
Na Total, mg/l	121	251,0	0	10,8	44	245,0	0	24,5	77	251,0	0	10,8
Ni Total, mg/l	121	0,152	86	<0,001	47	0,152	35	<0,001	74	0,050	51	<0,001
Pb Total, mg/l	121	0,180	72	<0,001	44	0,054	28	<0,001	77	0,180	44	<0,001
Pd Total, mg/l	75	0,100	74	<0,02	27	<0,1	27	<0,02	48	0,100	47	<0,02
Sb Total, mg/l	79	0,0750	45	<0,0001	27	0,0190	12	<0,0001	52	0,0750	33	<0,0001
Se Total, mg/l	120	0,8300	111	<0,0001	44	0,8300	40	<0,0005	76	0,0165	71	<0,0001
SiO ₂ Total, mg/l	71	80,06	1	<4	27	36,70	0	7,50	44	80,06	1	<4
SO ₄ Total, mg/l	122	803,5	0	232,0	47	803,5	0	257,0	75	764,0	0	232,0
Tl Total, mg/l	38	1,000	35	<0,001	13	0,050	12	<0,001	25	1,000	23	<0,001
TDS, mg/l	120	1,750	0	402	46	1,640	0	818	74	1,750	0	402
U Total, mg/l	76	<0,1	76	<0,01	27	<0,1	27	<0,01	49	<0,1	49	<0,01
V Total, mg/l	78	0,110	46	<0,001	27	0,110	16	<0,001	51	0,039	30	<0,001
Zn Total, mg/l	122	3,250	9	<0,001	47	1,800	5	<0,001	75	3,250	4	<0,023

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

SW-9	Línea de Base - Período desde 2000 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	190	1.933	0	909	37	1.906	0	1.310	153	1.933	0	909
pH	180	7,9	0	4,4	37	7,8	0	4,4	143	7,9	0	4,7
T° Agua, °C	189	20,1	0	0,0	36	13,9	0	0,0	153	20,1	0	0,0
Caudal, m^3/s	183	4.404	0	112	21	2.019	0	442	162	4.404	0	112
Al Disuelto, mg/l	78	15,500	33	<0,055	26	9,600	9	<0,200	52	15,500	24	<0,055
As Disuelto, mg/l	49	0,750	21	<0,005	12	0,320	7	<0,010	37	0,750	14	<0,005
Co Disuelto, mg/l	79	0,030	19	<0,004	26	0,020	4	<0,006	53	0,030	15	<0,004
Cu Disuelto, mg/l	79	1,410	7	<0,002	26	1,410	0	0,013	53	1,350	7	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	80	17,200	9	<0,020	26	17,200	2	<0,100	54	16,500	7	<0,020
Mn Disuelto, mg/l	79	3,960	1	<0,100	26	2,680	0	1,030	53	3,960	1	<0,100
Ni Disuelto, mg/l	79	0,050	68	<0,003	26	0,020	23	<0,010	53	0,050	45	<0,003
Pb Disuelto, mg/l	49	0,059	45	<0,001	12	0,010	11	<0,001	37	0,059	34	<0,001
Se Disuelto, mg/l	49	<0,010	49	<0,002	12	<0,010	12	<0,010	37	<0,010	37	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	41	1,000	40	<0,002	11	1,000	10	<0,002	30	<0,100	30	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	49	1,300	1	<0,010	12	1,300	0	0,560	37	1,300	1	<0,010
Acetatos y Grasas, mg/l	64	0,80	60	<0,10	23	0,80	20	<0,10	41	0,50	40	<0,10
Ag Total, mg/l	52	0,0500	51	<0,0001	14	<0,0500	14	<0,0001	38	0,0500	37	<0,0001
Al Total, mg/l	82	32,30	1	<0,10	27	25,30	0	6,50	55	32,30	1	<0,10
As Total, mg/l	83	1,740	0	0,020	28	1,530	0	0,243	55	1,740	0	0,020
Au Total, mg/l	18	<0,100	18	<0,020	4	<0,100	4	<0,100	14	<0,100	14	<0,020
B Total, mg/l	51	8,94	0	0,60	14	7,90	0	1,11	37	8,94	0	0,60
Ba Total, mg/l	52	0,700	44	<0,010	14	0,500	12	<0,030	38	0,700	32	<0,010
Be Total, mg/l	50	0,030	46	<0,001	13	<0,030	13	<0,005	37	0,010	33	<0,001
Bi Total, mg/l	50	1,420	45	<0,005	13	1,420	11	<0,005	37	0,750	34	<0,006
Ca Total, mg/l	82	175,0	0	45,2	28	155,0	0	45,2	54	175,0	0	86,8
Cd Total, mg/l	51	0,011	21	<0,000	13	0,011	5	<0,000	38	0,010	16	<0,000
Cl Total, mg/l	83	320,5	0	45,1	28	320,5	0	116,3	55	201,0	0	45,1
CN WAD, mg/l	76	<0,050	76	<0,010	26	<0,050	26	<0,010	50	<0,050	50	<0,010
Co Total, mg/l	81	0,050	19	<0,005	27	0,050	4	<0,007	54	0,030	15	<0,005
Cr Total, mg/l	52	0,260	48	<0,002	14	<0,050	14	<0,002	38	0,260	34	<0,002
Cr-hex, mg/l	47	<0,050	47	<0,005	12	<0,050	12	<0,005	35	<0,050	35	<0,005
Cu Total, mg/l	83	1,630	5	<0,002	28	1,630	0	0,460	55	1,590	5	<0,002
F Total, mg/l	51	6,800	8	<0,100	13	6,800	3	<0,100	38	2,180	5	<0,100
Fe Total, mg/l	83	103,00	0	0,07	28	31,10	0	0,50	55	103,00	0	0,07
HCO ₃ Ion, mg/l	79	105,00	25	<0,50	26	93,30	5	<0,50	53	105,00	20	<0,50
Hg Total, mg/l	82	0,003	81	<0,000	28	<0,001	28	<0,000	54	0,003	53	<0,000
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	55	<0,500	55	<0,050	21	<0,500	21	<0,050	34	<0,500	34	<0,100
K, Tot. mg/l	53	42,80	0	13,30	14	26,20	0	14,50	39	42,80	0	13,30
Mg Total, mg/l	38	71,00	0	13,10	9	25,30	0	17,50	29	71,00	0	13,10
Mn Total, mg/l	83	4,05	0	0,92	28	2,72	0	1,10	55	4,05	0	0,92
Mo Total, mg/l	47	0,010	44	<0,003	13	<0,010	13	<0,010	34	0,010	31	<0,003
NO ₂ Total, mg/l	81	0,100	77	<0,020	27	0,100	25	<0,020	54	0,100	52	<0,020
NO _x Total, mg/l	82	16,80	63	<0,20	28	5,20	24	<0,20	54	16,80	39	<0,20
Na Total, mg/l	82	227,4	0	108,0	28	206,0	0	114,3	54	227,4	0	108,0
Ni Total, mg/l	83	0,100	66	<0,009	28	0,100	21	<0,010	55	0,100	45	<0,009
Pb Total, mg/l	82	2,396	32	<0,001	28	0,050	12	<0,001	54	2,396	20	<0,001
Pd Total, mg/l	45	<0,100	45	<0,010	12	<0,100	12	<0,020	33	<0,100	33	<0,010
Sb Total, mg/l	52	0,250	48	<0,005	14	0,010	13	<0,005	38	0,250	35	<0,005
Se Total, mg/l	82	<0,010	82	<0,002	28	<0,010	28	<0,005	54	<0,010	54	<0,002
SiO ₂ Total, mg/l	51	135,07	1	<0,20	13	37,70	0	1,24	38	135,07	1	<0,20
SO ₄ Total, mg/l	84	846,0	0	280,0	28	802,0	0	346,0	56	846,0	0	280,0
Tl Total, mg/l	40	1,000	39	<0,002	12	1,000	11	<0,002	28	<0,100	28	<0,002
TDS, mg/l	78	1.381	0	718	26	1.381	0	936	52	1.330	0	718
U Total, mg/l	48	0,370	46	<0,010	12	<0,100	12	<0,020	36	0,370	34	<0,010
V Total, mg/l	50	0,10	46	<0,01	13	<0,10	13	<0,01	37	0,10	33	<0,01
Zn Total, mg/l	83	2,800	0	0,010	28	1,400	0	0,330	55	2,800	0	0,010

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

SW-17	Línea de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2008											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	156	1960	0	133	34	1.900	0	960	122	1.960	0	133
pH	150	8,4	0	4,4	33	8,1	0	4,4	117	8,4	0	4,4
T° Agua, °C	161	21,0	0	<0,1	34	13,9	0	0,0	127	21,0	0	<0,1
Caudal, litros	137	2.410	0	341	19	1.666	0	341	118	2.410	0	487
Al Disuelto, mg/l	87	33,200	52	<0,002	25	33,200	17	<0,002	62	10,100	35	<0,059
As Disuelto, mg/l	52	0,710	26	<0,002	14	0,200	6	<0,01	38	0,710	20	<0,002
Co Disuelto, mg/l	88	0,032	28	<0,004	26	0,032	5	<0,004	62	0,030	23	<0,004
Cu Disuelto, mg/l	88	2,510	8	<0,004	26	2,510	4	<0,004	62	1,300	4	<0,006
Fe Disuelto, mg/l	87	64,100	29	<0,02	25	18,300	11	<0,02	62	64,100	18	<0,02
Mo Disuelto, mg/l	85	3,880	0	0,060	24	3,880	0	0,900	61	2,500	0	0,060
Ni Disuelto, mg/l	87	0,060	69	<0,003	25	0,023	18	<0,004	62	0,060	51	<0,003
Pb Disuelto, mg/l	51	0,277	45	<0,001	13	0,010	11	<0,001	38	0,277	34	<0,001
Se Disuelto, mg/l	51	0,010	50	<0,002	13	0,010	12	<0,002	38	<0,01	38	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	43	1,000	41	<0,002	12	1,000	11	<0,002	31	0,100	30	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	51	1,850	1	<0,02	13	1,850	0	0,065	38	1,400	1	<0,02
Acetos y Grasas, mg/l	72	0,60	60	<0,01	22	0,60	18	<0,1	50	0,57	42	<0,01
Ag Total, mg/l	51	0,050	49	<0,001	13	<0,05	13	<0,002	38	0,050	36	<0,001
Al Total, mg/l	87	40,60	0	2,96	26	40,60	0	6,77	61	25,20	0	2,96
As Total, mg/l	88	1,640	0	0,240	26	1,640	0	0,610	62	1,270	0	0,240
Au Total, mg/l	18	<0,1	18	<0,02	4	<0,1	4	<0,1	14	<0,1	14	<0,02
B Total, mg/l	52	9,214	1	<0,2	14	7,200	1	<0,2	38	9,214	0	1,660
Ba Total, mg/l	52	0,700	41	<0,002	14	0,500	13	<0,002	38	0,700	28	<0,01
Be Total, mg/l	52	0,010	49	<0,001	14	<0,005	14	<0,002	38	0,010	35	<0,001
Bi Total, mg/l	52	0,100	48	<0,002	14	0,100	12	<0,002	38	0,100	36	<0,002
Ca Total, mg/l	88	166,0	0	44,4	26	166,0	0	44,4	62	164,0	0	64,7
Cd Total, mg/l	52	0,0130	15	<0,0002	14	0,0110	6	<0,0002	38	0,0130	9	<0,0004
Cl Total, mg/l	89	192,0	0	15,2	26	192,0	0	102,0	63	190,9	0	15,2
CN WAD, mg/l	78	<0,01	78	<0,01	25	<0,01	25	<0,01	53	<0,01	53	<0,01
Co Total, mg/l	88	0,038	39	<0,005	26	0,038	4	<0,005	62	0,031	15	<0,005
Cr Total, mg/l	51	0,170	45	<0,002	13	0,010	12	<0,002	38	0,170	33	<0,002
Cr-hex, mg/l	49	<0,05	49	<0,01	13	<0,05	13	<0,01	36	<0,05	36	<0,01
Cu Total, mg/l	88	2,520	1	<0,02	26	2,520	1	<0,03	62	1,370	0	0,020
F Total, mg/l	52	4,400	5	<0,1	13	4,400	1	<0,1	39	1,660	4	<0,1
Fe Total, mg/l	87	96,20	0	0,97	25	48,30	0	4,77	62	96,20	0	0,97
HCO ₃ ion, mg/l	90	641,00	25	<0,5	26	116,00	8	<0,5	64	641,00	17	<0,5
Hg Total, mg/l	87	0,002	86	<0,001	25	<0,001	25	<0,001	62	0,002	61	<0,001
Hidroc. T.Petróleo (TPH)	58	<0,5	58	<0,07	18	<0,5	18	<0,1	40	<0,5	40	<0,07
K Total, mg/l	51	25,40	0	1,67	13	21,90	0	15,00	38	25,40	0	1,67
Mg Total, mg/l	41	33,00	0	15,60	12	26,10	0	17,00	29	33,00	0	15,60
Mn Total, mg/l	91	4,00	0	0,14	26	4,00	0	1,03	65	3,17	0	0,14
Mo Total, mg/l	51	0,020	41	<0,002	13	0,010	10	<0,002	38	0,020	31	<0,002
NO ₂ Total, mg/l	88	0,200	83	<0,005	25	0,050	21	<0,005	63	0,200	62	<0,005
NO ₃ Total, mg/l	88	24,10	74	<0,2	25	5,60	22	<0,2	63	24,10	52	<0,2
Na Total, mg/l	87	223,0	0	17,0	25	223,0	0	117,0	62	207,2	0	17,0
Ni Total, mg/l	87	0,070	65	<0,004	25	0,028	17	<0,004	62	0,070	48	<0,006
Pb Total, mg/l	87	1,950	23	<0,001	25	0,043	10	<0,001	62	1,950	13	<0,001
Pd Total, mg/l	49	0,100	48	<0,01	13	0,100	12	<0,02	36	<0,1	36	<0,01
Sb Total, mg/l	52	0,260	48	<0,01	14	0,010	13	<0,01	38	0,260	35	<0,01
Se Total, mg/l	87	0,010	83	<0,002	25	0,010	23	<0,002	62	0,010	60	<0,002
SiO ₂ Total, mg/l	51	102,99	1	<1	12	41,90	0	10,90	39	102,99	1	<1
SO ₄ Total, mg/l	88	780,0	0	231,0	25	780,0	0	381,0	63	760,0	0	231,0
Tl Total, mg/l	43	1,000	42	<0,002	12	1,000	11	<0,002	31	<0,1	31	<0,002
TDS, mg/l	90	2.136	0	220	27	1.340	0	940	63	2.136	0	220
U Total, mg/l	51	<0,1	51	<0,02	13	<0,1	13	<0,02	38	<0,1	38	<0,02
V Total, mg/l	51	0,100	38	<0,003	13	0,025	10	<0,003	38	0,100	28	<0,004
Zn Total, mg/l	87	15,400	0	0,100	25	1,890	0	0,329	62	15,400	0	0,100

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

LA-16	Línea de Base - Periodo desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	70	2.700	0	969	26	2.700	0	1.040	44	1.840	0	969
pH	75	8,8	0	4,5	27	8,1	0	4,8	48	8,8	0	4,5
T° Agua, °C	95	20,7	1	<2,0	32	15,5	1	<2,0	63	20,7	0	0,0
Caudal, lseg	52	1.886	0	387	13	1.337	0	387	39	1.886	0	506
Al Disuelto, mg/l	63	12,900	28	<0,005	20	9,500	6	<0,168	43	12,900	22	<0,005
As Disuelto, mg/l	54	0,710	30	0,000	15	0,050	10	0,000	39	0,710	20	0,000
Co Disuelto, mg/l	58	0,033	17	<0,001	20	0,023	6	<0,001	38	0,033	11	<0,005
Cu Disuelto, mg/l	63	1,320	5	<0,001	20	1,140	1	<0,007	43	1,320	4	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	78	15,000	23	<0,1	27	10,100	7	<0,1	51	15,000	16	<0,1
Mn Disuelto, mg/l	62	2,730	0	0,002	20	2,570	0	0,970	42	2,730	0	0,002
Ni Disuelto, mg/l	63	0,043	37	<0,001	20	0,025	11	<0,001	43	0,043	26	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	53	0,028	46	<0,001	15	0,011	13	<0,001	38	0,028	33	<0,001
Se Disuelto, mg/l	53	0,014	50	<0,001	15	0,014	13	<0,001	38	0,010	37	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	39	1,000	38	<0,001	12	<0,05	12	<0,001	27	1,000	26	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	53	1,400	0	0,070	15	1,140	0	0,300	38	1,400	0	0,070
Acetatos y Grasas, mg/l	56	7,00	53	<0,5	16	7,00	15	<0,5	40	6,00	38	<0,5
Aq Total, mg/l	56	<0,05	56	<0,001	17	<0,05	17	<0,001	39	<0,05	39	<0,001
Al Total, mg/l	84	39,30	0	2,00	29	27,20	0	3,10	55	39,30	0	2,00
As Total, mg/l	87	1,470	0	0,113	32	1,470	0	0,113	55	1,250	0	0,344
Au Total, mg/l	19	<0,1	19	<0,02	5	<0,1	5	<0,1	14	<0,1	14	<0,02
B Total, mg/l	62	9,739	1	<0,5	20	8,500	0	0,940	42	9,739	1	<0,5
Ba Total, mg/l	53	1,000	35	<0,015	17	0,500	11	<0,015	36	1,000	24	<0,023
Be Total, mg/l	56	0,005	51	<0,001	17	0,005	15	<0,001	39	0,005	36	<0,001
Bi Total, mg/l	48	0,100	47	<0,001	15	0,100	14	<0,001	33	<0,1	33	<0,001
Ca Total, mg/l	83	176,0	0	44,9	29	176,0	0	44,9	54	168,0	0	93,5
Cd Total, mg/l	56	0,0100	17	<0,0001	17	0,0100	5	<0,0001	39	0,0100	12	<0,0001
Cl Total, mg/l	70	196,0	0	0,1	22	196,0	0	10,0	48	189,9	0	0,1
CN WAD, mg/l	74	<0,01	74	<0,005	27	<0,01	27	<0,005	47	<0,01	47	<0,005
Co Total, mg/l	82	0,035	19	<0,001	30	0,026	6	<0,001	52	0,035	13	<0,002
Cr Total, mg/l	56	0,010	52	<0,001	17	0,010	16	<0,001	39	0,010	36	<0,001
Cvhex, mg/l	56	<0,05	56	<0,001	17	<0,05	17	<0,001	39	<0,05	39	<0,001
Cu Total, mg/l	83	1,390	1	<0,03	29	1,360	1	<0,03	54	1,390	0	0,210
F Total, mg/l	57	1,720	5	<0,1	18	1,720	1	<0,1	39	1,700	4	<0,1
Fe Total, mg/l	83	101,00	0	0,13	29	26,00	0	3,10	54	101,00	0	0,13
HCO ₃ Ion, mg/l	68	168,00	25	<0,5	22	156,00	10	<0,5	46	168,00	15	<0,5
Hg Total, mg/l	70	0,0031	69	<0,0001	23	<0,001	23	<0,0001	47	0,0031	46	<0,0001
Hidroc. T.Petroleo (TPH)	65	3,100	64	<0,1	22	<0,5	22	<0,1	43	3,100	42	<0,1
K, Tot mg/l	57	26,90	0	9,30	18	26,90	0	13,00	39	24,40	0	9,30
Mg Total, mg/l	42	31,70	0	17,00	14	31,00	0	17,60	28	31,70	0	17,00
Mn Total, mg/l	85	3,76	0	0,39	31	2,67	0	0,39	54	3,76	0	0,86
Mo Total, mg/l	56	0,012	48	<0,001	17	0,010	14	<0,001	39	0,012	34	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	105	0,100	93	<0,001	35	0,100	31	<0,001	70	0,100	62	<0,001
NO ₃ Total, mg/l	136	67,00	86	<0,2	49	67,00	31	<0,2	87	23,80	55	<0,23
Na Total, mg/l	83	615,0	0	82,3	29	214,0	0	117,0	54	615,0	0	82,3
Ni Total, mg/l	81	0,065	45	<0,001	29	0,065	15	<0,001	52	0,044	30	<0,001
Pb Total, mg/l	68	2,770	25	<0,001	22	0,041	9	<0,001	46	2,770	16	<0,001
Pd Total, mg/l	56	<0,1	56	<0,02	17	<0,1	17	<0,02	39	<0,1	39	<0,02
Sb Total, mg/l	56	0,026	38	<0,002	17	0,010	12	<0,006	39	0,026	26	<0,002
Se Total, mg/l	66	0,018	62	<0,001	22	0,018	18	<0,001	44	<0,01	44	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	51	101,44	0	3,80	17	37,00	0	12,80	34	101,44	0	3,80
SO ₄ Total, mg/l	83	856,0	0	216,3	29	856,0	0	394,9	54	747,7	0	216,3
Tl Total, mg/l	39	1,000	38	<0,001	12	<0,05	12	<0,001	27	1,000	26	<0,001
TDS, mg/l	95	1.457	0	750	33	1.342	0	806	62	1.457	0	750
U Total, mg/l	56	<0,1	56	<0,01	17	<0,1	17	<0,01	39	<0,1	39	<0,01
V Total, mg/l	56	0,195	40	<0,001	17	0,025	14	<0,001	39	0,195	26	<0,004
Zn Total, mg/l	86	1,930	0	0,170	31	1,150	0	0,170	55	1,930	0	0,280

BARRICK

Líneas de Base - calidad de agua -LAMA

PAL-1	Líneas de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	45	1.540	0	680	24	1.540	0	700	21	1.220	0	680
pH	43	11,5	0	6,0	20	11,5	0	7,1	23	9,4	0	6,0
T° Agua, °C	44	24,1	1	<0,1	24	14,3	1	<0,1	20	24,1	0	10,2
Caudal, litros	30	9.112	0	2.218	17	7.628	0	2.218	13	9.112	0	3.500
Al Disuelto, mg/l	55	2,110	47	<0,005	32	0,278	30	<0,005	23	2,110	17	<0,005
As Disuelto, mg/l	45	0,409	0	0,020	27	0,260	0	0,080	18	0,409	0	0,020
Co Disuelto, mg/l	51	<0,02	51	<0,001	31	<0,02	31	<0,001	20	<0,02	20	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	55	0,160	32	<0,001	32	0,030	19	<0,001	23	0,160	13	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	55	1,210	41	<0,01	32	0,300	26	<0,01	23	1,210	15	<0,01
Mn Disuelto, mg/l	55	1,500	10	<0,018	32	0,210	4	<0,028	23	1,500	6	<0,018
Ni Disuelto, mg/l	55	0,080	51	<0,001	32	0,010	30	<0,001	23	0,080	21	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	45	0,020	41	<0,001	27	0,010	25	<0,001	18	0,020	16	<0,001
Se Disuelto, mg/l	45	0,010	43	<0,001	27	0,010	26	<0,001	18	0,010	17	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	34	<0,05	34	<0,001	21	<0,05	21	<0,001	13	<0,01	13	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	45	0,400	32	<0,001	27	0,144	20	<0,001	18	0,400	12	<0,001
Ácidos y Grasas, mg/l	44	1,00	43	<0,1	24	<0,5	24	<0,1	20	1,00	19	<0,1
Ag Total, mg/l	59	0,050	57	<0,001	32	0,050	31	<0,001	27	0,050	26	<0,001
Al Total, mg/l	69	53,00	0	0,30	37	53,00	0	0,30	32	21,00	0	1,30
As Total, mg/l	69	0,870	0	0,047	37	0,751	0	0,061	32	0,870	0	0,047
Au Total, mg/l	13	<0,1	13	<0,02	11	<0,1	11	<0,02	2	<0,1	2	<0,1
B Total, mg/l	58	6,440	5	<0,3	32	3,900	3	<0,5	26	6,440	2	<0,3
Be Total, mg/l	59	0,500	32	<0,001	32	0,500	21	<0,001	27	0,500	11	<0,001
Br Total, mg/l	59	0,010	57	<0,001	32	0,005	31	<0,001	27	0,010	26	<0,001
Bi Total, mg/l	41	0,100	38	<0,001	26	<0,1	26	<0,001	15	0,100	12	<0,001
Ca Total, mg/l	69	121,0	0	45,0	37	121,0	0	45,0	32	86,2	0	58,0
Cd Total, mg/l	59	0,005	42	0,000	32	0,005	26	0,000	27	0,005	16	0,000
Cl Total, mg/l	69	202,0	0	35,6	37	202,0	0	117,0	32	184,0	0	35,6
CN WAD, mg/l	48	<0,01	48	<0,005	30	<0,01	30	<0,005	18	<0,01	18	<0,005
Co Total, mg/l	69	0,020	54	<0,001	37	0,020	32	<0,001	32	0,020	22	<0,001
Cr Total, mg/l	59	0,020	47	<0,001	32	0,010	30	<0,001	27	0,020	17	<0,001
Cr-hex, mg/l	59	<0,05	59	<0,001	32	<0,05	32	<0,001	27	<0,05	27	<0,001
Cu Total, mg/l	69	0,260	4	<0,001	37	0,223	3	<0,001	32	0,260	1	<0,014
F Total, mg/l	59	1,250	0	0,100	32	1,120	0	0,200	27	1,250	0	0,100
Fe Total, mg/l	69	41,00	1	<0,21	37	41,00	1	<0,21	32	34,00	0	0,52
HCO ₃ ion, mg/l	67	192,00	0	63,90	35	127,00	0	79,20	32	192,00	0	63,90
Hg Total, mg/l	69	<0,01	69	<0,0001	37	<0,001	37	<0,0001	32	<0,01	32	<0,0001
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	36	<0,5	36	<0,07	22	<0,5	22	<0,07	14	<0,5	14	<0,1
K, Tot. mg/l	59	27,90	0	3,50	32	20,00	0	3,50	27	27,90	0	4,00
Mg Total, mg/l	46	32,00	0	8,30	24	32,00	0	8,30	22	16,80	0	9,80
Mn Total, mg/l	71	1,60	1	<0,1	38	0,96	1	<0,1	33	1,60	0	0,11
Mo Total, mg/l	59	0,030	38	<0,001	32	0,030	24	<0,001	27	0,010	14	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	68	0,130	54	<0,001	36	0,130	27	<0,001	32	0,100	27	<0,001
NO ₃ Total, mg/l	68	26,00	33	<0,38	36	23,10	20	<0,4	32	26,00	13	<0,38
Na Total, mg/l	69	201,0	0	68,0	37	187,0	0	80,0	32	201,0	0	68,0
Ni Total, mg/l	69	0,110	41	<0,001	37	0,091	27	<0,001	32	0,110	14	<0,001
Pb Total, mg/l	69	0,180	34	<0,001	37	0,030	20	<0,001	32	0,180	14	<0,001
Pd Total, mg/l	58	0,270	57	<0,1	31	0,270	30	<0,1	27	<0,1	27	<0,005
Sb Total, mg/l	58	0,119	43	0,000	32	0,010	24	0,000	26	0,119	19	0,000
Se Total, mg/l	69	0,010	60	<0,001	37	0,010	33	<0,001	32	0,010	27	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	53	61,10	2	<2	31	26,00	1	<3,5	22	61,10	1	<2
SO ₄ Total, mg/l	69	780,9	0	28,0	37	780,9	0	233,0	32	301,0	0	28,0
Tl Total, mg/l	30	0,050	29	<0,001	17	<0,05	17	<0,001	13	0,010	12	<0,002
TDS, mg/l	72	1.083	0	361	40	1.083	0	361	32	1.073	0	435
U Total, mg/l	58	<0,1	58	<0,01	31	<0,1	31	<0,01	27	<0,1	27	<0,01
V Total, mg/l	59	0,08	34	0,00	32	0,04	21	0,00	27	0,08	13	0,00
Zn Total, mg/l	69	6,800	4	<0,02	37	1,300	4	<0,02	32	6,800	0	0,030

BARRICK

Líneas de Base - cantidad de agua - LAMA

RBPP	Línea de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	43	2.200	0	1.220	23	2.200	0	1.650	20	2.150	0	1.220
pH	44	11,7	0	6,9	23	11,7	0	6,9	21	11,3	0	7,8
T° Agua, °C	41	22,6	0	3,5	22	16,0	0	3,5	19	22,6	0	10,9
Caudal, m^3/s	33	14.028	0	5.906	24	12.800	0	5.906	9	14.028	0	6.640
Al Disuelto, mg/l	48	0,270	44	<0,031	22	0,270	20	<0,1	26	0,200	24	<0,031
As Disuelto, mg/l	48	0,401	1	<0,02	22	0,180	1	<0,02	26	0,401	0	0,030
Co Disuelto, mg/l	48	<0,02	48	<0,002	22	<0,02	22	<0,005	26	<0,02	26	<0,002
Cu Disuelto, mg/l	48	0,030	38	<0,002	22	0,030	19	<0,002	26	0,030	19	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	52	59,500	44	<0,03	24	0,300	21	<0,1	28	59,500	23	<0,03
Mn Disuelto, mg/l	48	0,180	25	<0,038	22	0,180	8	<0,05	26	0,160	17	<0,038
Ni Disuelto, mg/l	48	<0,01	48	<0,004	22	<0,01	22	<0,01	26	<0,01	26	<0,004
Pb Disuelto, mg/l	48	0,020	42	<0,001	22	0,010	18	<0,001	26	0,020	24	<0,001
Se Disuelto, mg/l	48	<0,01	48	<0,002	22	<0,01	22	<0,01	26	<0,01	26	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	38	<0,05	38	<0,002	16	<0,05	16	<0,002	22	<0,05	22	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	48	0,100	45	<0,01	22	0,100	21	<0,02	26	0,100	24	<0,01
Acetos y Grasas, mg/l	42	1,40	40	<0,5	21	1,40	19	<0,5	21	<0,5	21	<0,5
Ag Total, mg/l	49	<0,05	49	<0,001	22	<0,05	22	<0,01	27	<0,05	27	<0,001
Al Total, mg/l	53	100,00	3	<0,1	24	12,50	1	<0,1	29	100,00	2	<0,1
As Total, mg/l	53	1,640	0	0,045	24	1,640	0	0,150	29	0,713	0	0,045
Au Total, mg/l	24	<0,1	24	<0,02	12	<0,1	12	<0,02	12	<0,1	12	<0,02
B Total, mg/l	49	6,970	1	<0,7	22	4,300	1	<1	27	6,970	0	0,700
Br Total, mg/l	49	0,510	45	<0,074	22	<0,5	22	<0,1	27	0,510	23	<0,074
Br Total, mg/l	49	0,010	45	<0,001	22	<0,005	22	<0,001	27	0,010	23	<0,001
Bi Total, mg/l	48	0,100	47	<0,003	21	<0,1	21	<0,02	27	0,100	26	<0,003
Ca Total, mg/l	49	148,5	0	70,0	22	148,5	0	104,6	27	147,0	0	70,0
Cd Total, mg/l	49	0,0050	27	<0,0002	22	0,0050	15	<0,0002	27	0,0050	12	<0,0002
Cl Total, mg/l	49	552,3	0	149,0	22	552,3	0	149,0	27	489,0	0	196,0
CN WAD, mg/l	43	<0,01	43	<0,01	21	<0,01	21	<0,01	22	<0,01	22	<0,01
Co Total, mg/l	53	0,027	46	<0,004	24	0,020	23	<0,005	29	0,027	23	<0,004
Cr Total, mg/l	49	0,026	26	<0,002	22	0,010	13	<0,002	27	0,026	13	<0,002
Cr-hex, mg/l	49	<0,05	49	<0,01	22	<0,05	22	<0,01	27	<0,05	27	<0,01
Cu Total, mg/l	53	0,170	5	<0,002	24	0,109	4	<0,019	29	0,170	1	<0,002
F Total, mg/l	49	1,370	0	0,100	22	1,100	0	0,200	27	1,370	0	0,100
Fe Total, mg/l	53	186,00	2	<0,02	24	18,60	2	<0,3	29	186,00	0	0,02
HCO ₃ Ion, mg/l	49	177,00	0	70,40	22	140,00	0	70,40	27	177,00	0	70,40
Hg Total, mg/l	49	<0,001	49	<0,001	22	<0,001	22	<0,001	27	<0,001	27	<0,001
Hidróx. T. Petrolero (TPM)	36	<0,5	36	<0,1	19	<0,5	19	<0,1	17	<0,5	17	<0,1
K Total, mg/l	53	28,50	0	0,11	24	21,90	0	11,50	29	28,50	0	0,11
Mg Total, mg/l	37	29,90	0	8,00	15	21,70	0	15,60	22	29,90	0	8,00
Mn Total, mg/l	53	2,38	3	<0,04	24	0,44	3	<0,1	29	2,38	0	0,04
Mo Total, mg/l	49	0,030	46	<0,004	22	0,030	21	<0,01	27	0,010	25	<0,004
NO _x Total, mg/l	49	0,10	45	<0,01	22	0,05	19	<0,02	27	0,10	26	<0,01
NO _x Total, mg/l	49	33,00	43	<0,36	22	6,30	21	<5	27	33,00	22	<0,36
Na Total, mg/l	49	273,6	0	130,0	22	273,6	0	189,8	27	264,0	0	130,0
N Total, mg/l	53	0,049	39	<0,009	24	0,014	19	<0,01	29	0,049	20	<0,009
Pb Total, mg/l	49	0,130	14	<0,001	22	0,024	9	<0,001	27	0,130	5	<0,001
Pd Total, mg/l	45	0,100	44	<0,01	21	0,100	20	<0,02	24	<0,1	24	<0,01
Sb Total, mg/l	49	<0,1	49	<0,01	22	<0,01	22	<0,01	27	<0,1	27	<0,01
Se Total, mg/l	49	<0,01	49	<0,002	22	<0,01	22	<0,01	27	<0,01	27	<0,002
SiO ₂ Total, mg/l	49	100,70	0	4,10	22	26,60	0	4,10	27	100,70	0	7,00
SO ₄ Total, mg/l	53	474,6	0	168,7	24	474,6	0	168,7	29	321,0	0	198,0
Tl Total, mg/l	36	0,330	35	<0,002	15	<0,05	15	<0,002	21	0,330	20	<0,002
TDS, mg/l	56	1.386	0	640	27	1.316	0	1.000	29	1.386	0	640
U Total, mg/l	46	0,400	44	<0,01	21	0,360	20	<0,01	25	0,400	24	<0,01
V Total, mg/l	49	0,15	34	<0,02	22	0,04	19	<0,02	27	0,15	15	<0,02
Zn Total, mg/l	53	1,410	4	<0,02	24	0,190	4	<0,02	29	1,410	0	0,020

BARRICK

Líneas de Base – calidad de agua -LAMA

JA-1	Línea de Base - Período desde 2001 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, mS/cm	77	2.290,00	0	1.060,00	36	2.060,00	0	1.060,00	41	2.290,00	0	1.330,00
pH	76	11,6	0	3,2	33	11,3	0	7,0	43	11,6	0	3,2
T° Agua, °C	72	27,1	0	6,6	33	20,5	0	6,6	39	27,1	0	7,3
Caudal, l/sec	-	-	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-
Al Disuelto, mg/l	80	0,200	75	<0,002	35	0,200	34	<0,002	45	0,200	41	<0,002
As Disuelto, mg/l	89	0,190	3	<0,02	43	0,150	0	0,040	46	0,190	3	<0,02
Co Disuelto, mg/l	79	<0,02	79	<0,001	35	<0,02	35	<0,001	44	<0,02	44	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	81	0,076	76	<0,001	35	0,032	33	<0,001	46	0,076	43	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	108	0,380	96	<0,01	50	0,300	46	<0,01	58	0,380	50	<0,01
Mn Disuelto, mg/l	93	0,100	78	<0,001	43	0,100	32	<0,001	50	0,100	46	<0,001
Ni Disuelto, mg/l	93	0,040	84	<0,001	43	0,040	38	<0,001	50	0,020	46	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	90	0,0290	84	<0,0002	43	0,0100	40	<0,0002	47	0,0290	44	<0,0002
Se Disuelto, mg/l	90	0,013	82	<0,001	43	0,010	37	<0,001	47	0,013	45	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	68	1,0000	67	<0,0004	36	1,0000	35	<0,0004	32	<0,05	32	<0,0004
Zn Disuelto, mg/l	79	0,200	71	<0,001	35	0,100	31	<0,001	44	0,200	40	<0,001
Acetato y Grasas, mg/l	70	1,30	69	<0,07	26	1,30	25	<0,5	44	<1	44	<0,07
Ag Total mg/l	83	0,050	82	<0,001	36	<0,05	36	<0,001	47	0,050	46	<0,001
Al Total, mg/l	113	44,00	34	<0,01	51	1,00	19	<0,01	62	44,00	15	<0,01
As Total, mg/l	116	0,250	0	0,030	53	0,180	0	0,050	63	0,250	0	0,030
Au Total, mg/l	43	<0,1	43	<0,02	17	<0,1	17	<0,02	26	<0,1	26	<0,02
B Total, mg/l	96	6,041	3	<0,5	45	5,800	2	<0,5	51	6,041	1	<0,5
Ba Total, mg/l	83	0,500	65	<0,001	36	0,500	28	<0,001	47	0,500	37	<0,037
Be Total, mg/l	83	0,005	82	<0,001	36	<0,005	36	<0,001	47	0,005	46	<0,001
Bi Total, mg/l	76	<0,1	76	<0,001	34	<0,1	34	<0,001	42	<0,1	42	<0,001
Ca Total, mg/l	86	170,2	0	103,0	36	158,0	0	115,0	50	170,2	0	103,0
Cd Total, mg/l	95	0,0054	88	<0,0001	44	0,0050	43	<0,0001	51	0,0054	45	<0,0001
Ci Total, mg/l	86	420,0	0	196,1	36	420,0	0	280,8	50	377,8	0	196,1
CN WAD, mg/l	77	<0,01	77	<0,005	34	<0,01	34	<0,005	43	<0,01	43	<0,005
Co Total, mg/l	113	0,050	110	<0,001	51	<0,02	51	<0,001	62	0,050	59	<0,001
Cr Total, mg/l	83	0,050	75	<0,001	36	0,010	34	<0,001	47	0,050	41	<0,001
Cr-hex, mg/l	83	<0,05	83	<0,001	36	<0,05	36	<0,001	47	<0,05	47	<0,001
Cu Total, mg/l	113	0,300	77	<0,001	51	0,100	30	<0,001	62	0,300	47	<0,001
F Total, mg/l	83	16,200	1	<0,2	36	16,200	1	<0,4	47	1,500	0	0,200
Fe Total, mg/l	113	45,00	47	<0,01	51	2,40	23	<0,01	62	45,00	24	<0,01
HCO3 ion, mg/l	86	156,00	0	9,30	36	149,00	0	9,30	50	156,00	0	49,60
Hg Total, mg/l	100	0,1960	97	<0,0001	45	0,0010	43	<0,0001	55	0,1960	54	<0,0001
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	46	<0,5	46	<0,07	19	<0,5	19	<0,1	27	<0,5	27	<0,07
K Total, mg/l	96	29,40	0	1,00	43	29,40	0	1,00	53	18,90	0	9,90
Mg Total, mg/l	74	24,70	0	15,00	32	24,70	0	15,00	42	23,50	0	16,00
Mn Total, mg/l	113	17,800	84	<0,001	51	0,100	39	<0,001	62	17,800	45	<0,001
Mo Total, mg/l	95	0,100	74	<0,001	44	0,100	35	<0,001	51	0,100	39	<0,001
NO1 Total, mg/l	86	0,100	68	<0,001	36	0,050	27	<0,001	50	0,100	41	<0,001
NO2 Total, mg/l	98	72,50	63	<0,24	44	5,60	29	<0,3	54	72,50	34	<0,24
Na Total, mg/l	86	259,0	0	140,0	36	248,0	0	140,0	50	259,0	0	159,5
Ni Total, mg/l	113	0,050	92	<0,001	51	0,050	43	<0,001	62	0,038	49	<0,001
Pb Total, mg/l	98	0,1100	70	<0,0002	44	0,0200	34	<0,0002	54	0,1100	36	<0,001
Pd Total, mg/l	82	0,100	78	<0,01	35	0,100	33	<0,01	47	0,100	45	<0,02
Sb Total, mg/l	82	0,0200	75	<0,0001	36	0,0100	31	<0,0001	46	0,0200	44	<0,0001
Se Total, mg/l	98	0,014	84	<0,001	44	0,011	36	<0,001	54	0,014	48	<0,001
SiO2 Total, mg/l	94	44,18	1	<1,3	44	25,80	1	<2,6	50	44,18	0	1,30
SO4 Total, mg/l	112	2.780,0	0	91,2	51	491,9	0	91,2	61	2.780,0	0	115,2
Tl Total, mg/l	61	1,0000	55	<0,0004	31	1,0000	28	<0,0004	30	0,0500	27	<0,0004
TDS, mg/l	107	1.794	0	763	51	1.656	0	1.006	56	1.794	0	763
U Total, mg/l	82	<0,1	82	<0,01	35	<0,1	35	<0,01	47	<0,1	47	<0,01
V Total, mg/l	83	0,030	64	<0,001	36	0,025	28	<0,001	47	0,030	36	<0,001
Zn Total, mg/l	115	0,220	86	<0,001	53	0,100	44	<0,001	62	0,220	42	<0,001



PM-LT1	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	73	1.980	0	661	28	1.870	0	812	45	1.980	0	661
pH	72	7,6	0	5,2	28	7,1	0	5,3	44	7,6	0	5,2
T° Agua, °C	62	13,0	0	2,7	21	10,9	0	2,7	41	13,0	0	5,0
Nivel, m	91	3	0	2	21	3	0	2	70	3	0	2
AJ Disuelto, mg/l	73	0,200	68	<0,002	24	0,200	23	<0,002	49	0,200	45	<0,002
As Disuelto, mg/l	49	1,0500	22	<0,0001	15	0,0400	6	<0,02	34	1,0500	16	<0,0001
Co Disuelto, mg/l	70	<0,02	70	<0,001	24	<0,02	24	<0,001	46	<0,02	46	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	73	0,036	68	<0,001	24	<0,03	24	<0,001	49	0,036	44	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	73	4,400	62	<0,01	24	3,900	21	<0,01	49	4,400	41	<0,01
Mn Disuelto, mg/l	73	0,400	57	<0,009	24	0,100	19	<0,019	49	0,400	38	<0,009
Ni Disuelto, mg/l	73	0,051	59	<0,001	24	0,039	22	<0,004	49	0,051	37	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	49	0,010	47	<0,001	15	<0,01	15	<0,001	34	0,010	32	<0,001
Se Disuelto, mg/l	49	0,010	48	<0,001	15	<0,01	15	<0,001	34	0,010	33	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	39	1,000	37	<0,001	13	1,000	11	<0,001	26	<0,05	26	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	49	0,100	33	<0,001	15	0,100	12	<0,001	34	0,100	21	<0,006
Acetatos y Grasas, mg/l	64	1,00	61	<0,07	20	0,90	19	<0,07	44	1,00	42	<0,07
Ag Total, mg/l	59	<0,05	59	<0,001	17	<0,05	17	<0,001	42	<0,05	42	<0,001
Al Total, mg/l	89	2,500	67	<0,002	32	2,390	21	<0,002	57	2,500	46	<0,002
As Total, mg/l	90	7,800	23	0,000	33	0,050	8	<0,009	57	7,800	15	0,000
Au Total, mg/l	16	<0,1	16	<0,02	4	<0,1	4	<0,1	12	<0,1	12	<0,02
B Total, mg/l	59	16,00	2	<0,5	17	6,10	0	0,60	42	16,00	2	<0,5
Be Total, mg/l	59	0,500	41	<0,001	17	0,500	11	<0,001	42	0,500	30	<0,001
Bi Total, mg/l	59	0,005	51	<0,001	17	0,005	16	<0,001	42	0,005	35	<0,001
Ca Total, mg/l	46	0,100	44	<0,001	15	<0,1	15	<0,001	31	0,100	29	<0,001
Cd Total, mg/l	83	303,00	0	70,00	26	241,50	0	103,00	57	303,00	0	70,00
Cl Total, mg/l	59	0,0100	56	<0,0001	17	<0,005	17	<0,0001	42	0,0100	39	<0,0001
CN Total, mg/l	83	807,00	1	<1,5	26	185,20	0	10,10	57	807,00	1	<1,5
CN WAD, mg/l	70	<0,01	70	<0,002	24	<0,01	24	<0,005	46	<0,01	46	<0,002
Co Total, mg/l	90	0,020	79	<0,001	33	0,020	26	<0,001	57	0,020	53	<0,001
Cr Total, mg/l	58	0,021	54	<0,001	17	<0,01	17	<0,001	41	0,021	37	<0,001
Cr-hex, mg/l	59	<0,05	59	<0,001	17	<0,05	17	<0,001	42	<0,05	42	<0,001
Cu Total, mg/l	90	0,100	74	<0,001	33	0,050	29	<0,001	57	0,100	45	<0,001
F Total, mg/l	59	2,400	1	<0,1	17	1,300	0	0,200	42	2,400	1	<0,1
Fe Total, mg/l	90	9,100	58	<0,01	33	9,100	19	<0,01	57	4,900	39	<0,01
HCO ₃ Ion, mg/l	83	464,00	0	21,00	26	54,90	0	26,40	57	464,00	0	21,00
Hg Total, mg/l	83	0,0030	82	<0,0001	26	<0,001	26	<0,0001	57	0,0030	56	<0,0001
Hidroc. T. Petroléico (TPH)	60	<1	60	<0,07	20	<0,5	20	<0,07	40	<1	40	<0,07
K Total, mg/l	66	78,00	0	2,00	24	27,50	0	7,10	42	78,00	0	2,00
Mg Total, mg/l	54	34,50	0	3,20	20	32,30	0	20,80	34	34,50	0	3,20
Mn Total, mg/l	90	3,300	55	<0,009	33	3,300	19	<0,05	57	0,900	36	<0,009
Mo Total, mg/l	59	0,018	55	<0,001	17	<0,01	17	<0,001	42	0,018	38	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	82	0,050	77	<0,001	26	0,050	25	<0,001	56	0,050	52	<0,001
NO _x Total, mg/l	82	28,70	35	<0,06	26	16,70	16	<0,35	56	28,70	19	<0,06
Na Total, mg/l	83	730,00	0	8,40	26	138,00	0	20,40	57	730,00	0	8,40
Ni Total, mg/l	90	0,065	64	<0,001	33	0,047	24	<0,001	57	0,065	40	<0,001
Pb Total, mg/l	83	0,050	72	<0,001	26	0,010	23	<0,001	57	0,050	49	<0,001
Pd Total, mg/l	59	0,100	56	<0,02	17	<0,1	17	<0,02	42	0,100	39	<0,02
Sb Total, mg/l	59	0,016	49	0,000	17	0,010	15	0,000	42	0,016	34	0,000
Se Total, mg/l	83	0,010	77	<0,001	26	0,010	25	<0,001	57	0,010	52	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	57	70,1	0	4,1	17	39,9	0	12,0	40	70,1	0	4,1
SO ₄ Total, mg/l	90	839	0	130	33	824	0	461	57	839	0	130
Tl Total, mg/l	39	1,000	37	<0,001	13	1,000	11	<0,001	26	<0,05	26	<0,001
TDS, mg/l	83	3,000	0	356	26	1,377	0	790	57	3,000	0	356
U Total, mg/l	59	<0,1	59	<0,001	17	<0,1	17	<0,01	42	<0,1	42	<0,001
V Total, mg/l	59	0,028	54	<0,001	17	0,025	16	<0,001	42	0,028	38	<0,001
Zn Total, mg/l	90	1,220	45	<0,001	33	1,220	19	<0,001	57	0,500	26	<0,001



PM-LT2	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S/cm}$	81	1610	0	198	30	1470	0	255	51	1610	0	198
pH	83	10,0	0	5,8	32	10,0	0	6,4	51	9,6	0	5,8
T° Agua, °C	72	19,0	0	3,0	26	11,1	0	3,0	46	19,0	0	6,0
Nivel, m	112	10	0	1	30	3	0	1	82	10	0	1
Al Disuelto, mg/l	79	1,000	69	<0,002	27	0,200	24	<0,002	52	1,000	45	<0,005
As Disuelto, mg/l	56	2,550	2	<0,01	19	1,143	0	0,450	37	2,550	2	<0,01
Co Disuelto, mg/l	77	<0,02	77	<0,001	27	<0,02	27	<0,001	50	<0,02	50	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	80	0,030	75	<0,001	27	<0,03	27	<0,001	53	0,030	48	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	80	0,482	68	<0,005	27	0,300	25	<0,01	53	0,482	43	<0,005
Mn Disuelto, mg/l	80	0,140	71	<0,001	27	0,100	25	<0,001	53	0,140	46	<0,001
Ni Disuelto, mg/l	80	0,020	74	<0,001	27	<0,01	27	<0,001	53	0,020	47	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	56	0,014	52	<0,001	19	0,014	17	<0,001	37	0,010	35	<0,001
Se Disuelto, mg/l	56	0,020	52	<0,001	19	0,013	18	<0,001	37	0,020	34	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	41	1,000	40	<0,001	13	1,000	12	<0,001	28	<0,05	28	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	56	0,200	43	<0,001	19	0,100	16	<0,001	37	0,200	27	<0,001
Acetato y Grasas, mg/l	69	1,60	57	<0,07	22	1,10	16	<0,07	47	1,60	41	<0,07
Ag Total, mg/l	74	0,050	73	<0,001	28	<0,05	28	<0,001	46	0,050	45	<0,001
Al Total, mg/l	99	3,000	62	0,000	36	3,000	17	<0,002	63	1,000	45	0,000
As Total, mg/l	99	3,500	0	0,010	36	1,300	0	0,010	63	3,500	0	0,022
Au Total, mg/l	21	<0,1	21	<0,02	8	<0,1	8	<0,1	13	<0,1	13	<0,02
B Total, mg/l	75	32,00	2	<0,5	28	32,00	2	<0,5	47	14,50	0	0,50
Be Total, mg/l	74	2,300	45,000	<0,001	28	0,500	15	<0,001	46	2,300	30	<0,001
Bi Total, mg/l	74	0,005	72	<0,001	28	0,005	27	<0,001	46	0,005	45	<0,001
Ca Total, mg/l	53	<0,1	53	<0,001	19	<0,1	19	<0,001	34	<0,1	34	<0,001
Cd Total, mg/l	99	183,00	0	16,20	36	111,00	0	16,20	63	183,00	0	18,80
Ci Total, mg/l	74	0,006	70,0	0,000	28	0,006	25	0,000	46	0,005	45	0,000
CN WAD, mg/l	99	63,70	31	<1	36	14,00	13	<1,5	63	63,70	18	<1
Co Total, mg/l	76	<0,01	76,0	<0,002	27	<0,01	27	<0,005	49	<0,01	49	<0,002
Cr Total, mg/l	98	0,020	92	<0,001	36	0,020	33	<0,001	62	0,020	59	<0,001
Cr Total, mg/l	74	0,230	60	<0,001	28	0,230	20	<0,001	46	0,015	40	<0,001
Cr-hex, mg/l	74	<0,05	74	<0,001	28	<0,05	28	<0,001	46	<0,05	46	<0,001
Cu Total, mg/l	99	0,120	86	<0,001	36	0,050	33	<0,001	63	0,120	53	<0,001
F Total, mg/l	74	2,600	0	0,100	28	2,600	0	0,100	46	1,900	0	0,200
Fe Total, mg/l	99	3,000	66	<0,01	36	3,000	19	<0,02	63	1,000	47	<0,01
HCO ₃ Total, mg/l	99	104,00	0,00	31,10	36	71,70	0	43,00	63	104,00	0	31,10
Hg Total, mg/l	99	0,001	97	0,000	36	<0,001	36	0,000	63	0,001	61	0,000
Hidroc. T.Petróleo (TPH)	65	1,000	64	<0,07	22	<0,5	22	<0,07	43	1,000	42	<0,07
K, Tot mg/l	74	5,30	0	0,30	28	5,30	0	1,50	46	4,60	0	0,30
Mg Total, mg/l	47	36,00	0	1,90	16	29,10	0	16,90	31	36,00	0	1,90
Mn Total, mg/l	84	1,500	71	<0,001	24	0,100	19	<0,001	60	1,500	52	<0,001
Mo Total, mg/l	74	0,019	52,00	<0,001	28	0,015	18	<0,001	46	0,019	34	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	97	0,100	83	<0,001	36	0,050	28	<0,001	61	0,100	55	<0,001
NO ₃ Total, mg/l	98	26,80	50	<0,01	36	6,31	18	<0,01	62	26,80	32	<0,09
Na Total, mg/l	99	236,00	0	6,40	36	118,00	0	24,70	63	236,00	0	6,40
Ni Total, mg/l	98	0,125	79,0	<0,001	36	0,125	29	<0,001	62	0,027	50	<0,001
Pb Total, mg/l	99	0,020	82	0,000	36	0,014	29	<0,001	63	0,020	53	0,000
Pd Total, mg/l	74	0,100	71	<0,007	28	<0,1	28	<0,02	46	0,100	43	<0,007
Se Total, mg/l	74	0,250	60	0,000	28	0,010	19	0,000	46	0,250	41	0,000
Se Total, mg/l	98	0,020	87	<0,001	36	0,017	33	<0,001	62	0,020	54	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	72	53,3	6	<2	28	27,0	1	<2	44	53,3	5	<2
SO ₄ Total, mg/l	99	865	0,00	47	36	553	0	53	63	865	0	47
Tl Total, mg/l	41	1,000	39	<0,001	13	1,000	12	<0,001	28	0,050	27	<0,001
TDS, mg/l	99	1450	0	23	36	952	0	23	61	1450	0	160
U Total, mg/l	74	<0,1	74	<0,001	28	<0,1	28	<0,001	46	<0,1	46	<0,001
V Total, mg/l	74	0,947	58	<0,001	28	0,947	20	<0,001	46	0,025	38	<0,001
Zn Total, mg/l	99	0,200	62,00	<0,001	36	0,100	23	<0,001	63	0,200	39	<0,001

PM-LT3	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2008											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S}/\text{cm}$	152	1620	0	122	43	1412	0	122	109	1620	0	312
pH	139	8,7	0	4,5	40	8,5	0	4,9	99	8,7	0	4,5
T° Agua, °C	63	8,4	0	3,3	16	8,4	0	4,4	47	8,4	0	3,3
Nivel, m	93	6	0	2	17	6	0	4	76	6	0	2
Al Disuelto, mg/l	70	1,000	65	<0,002	17	<0,2	17	<0,002	53	1,000	48	<0,002
As Disuelto, mg/l	47	0,850	3	<0,02	13	0,100	0	0,030	34	0,850	3	<0,02
Co Disuelto, mg/l	67	<0,02	67	<0,001	17	<0,02	17	<0,001	50	<0,02	50	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	71	2,100	65	<0,001	17	<0,03	17	<0,001	54	2,100	48	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	141	1,500	115	<0,01	36	0,300	30	<0,01	105	1,500	85	<0,01
Mn Disuelto, mg/l	71	1,400	68	<0,001	17	0,100	16	<0,001	54	1,400	52	<0,001
Ni Disuelto, mg/l	71	0,031	66	<0,001	17	<0,01	17	<0,001	54	0,031	49	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	49	0,010	46	<0,001	13	0,010	11	<0,001	36	0,010	35	<0,001
Se Disuelto, mg/l	49	0,020	46	<0,001	13	0,015	12	<0,001	36	0,020	34	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	37	1,000	36	<0,001	11	<0,05	11	<0,001	26	1,000	25	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	49	0,250	34	<0,001	13	0,100	8	<0,001	36	0,250	26	<0,001
Acetatos y Grasas, mg/l	57	1,00	50	<0,07	9	0,50	8	<0,5	48	1,00	42	<0,07
Ag Total, mg/l	62	0,070	60	<0,001	19	<0,05	19	<0,001	43	0,070	41	<0,001
Al Total, mg/l	85	9,000	64	<0,002	24	9,000	16	<0,002	61	1,000	48	<0,002
As Total, mg/l	85	0,850	3	<0,011	24	0,107	1	<0,011	61	0,850	2	<0,02
Au Total, mg/l	15	<0,1	15	<0,02	3	<0,1	3	<0,1	12	<0,1	12	<0,02
B Total, mg/l	62	3,00	6	<0,2	19	2,50	2	<0,5	43	3,00	4	<0,2
Be Total, mg/l	62	0,500	39	<0,001	19	0,500	11	<0,001	43	0,500	28	<0,001
Br Total, mg/l	62	0,005	60	<0,001	19	0,005	17	<0,001	43	<0,005	43	<0,001
Bi Total, mg/l	45	0,100	44	<0,001	13	0,100	12	<0,001	32	<0,1	32	<0,001
Ca Total, mg/l	84	191,30	1	<0,5	23	190,00	0	90,00	61	191,30	1	<0,5
Cd Total, mg/l	62	0,034	60	0,000	19	0,005	18	0,000	43	0,034	42	0,000
Ci Total, mg/l	84	97,50	0	5,50	23	89,00	0	13,50	61	97,50	0	5,50
CN WAD, mg/l	66	<0,01	66	<0,005	17	<0,01	17	<0,005	49	<0,01	49	<0,005
Co Total, mg/l	85	0,020	81	<0,001	24	0,020	23	<0,001	61	0,020	58	<0,001
Cr Total, mg/l	62	0,053	51	<0,001	19	0,053	15	<0,001	43	0,030	36	<0,001
Cr-hex, mg/l	62	<0,05	62	<0,001	19	<0,05	19	<0,001	43	<0,05	43	<0,001
Cu Total, mg/l	167	0,050	145	<0,001	48	0,050	46	<0,001	119	0,050	99	<0,001
F Total, mg/l	62	2,000	0	0,400	19	1,600	0	0,500	43	2,000	0	0,400
Fe Total, mg/l	167	3,700	119	<0,01	48	3,700	28	<0,01	119	1,500	91	<0,01
HCO ₃ ion, mg/l	84	98,60	0	2,10	23	70,00	0	29,00	61	98,60	0	2,10
Hg Total, mg/l	84	<0,001	84	0,000	23	<0,001	23	0,000	61	<0,001	61	0,000
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	50	1,000	48	<0,07	9	<0,5	9	<0,1	41	1,000	39	<0,07
K Total, mg/l	123	22,10	0	1,80	40	22,10	0	7,50	83	18,00	0	1,80
Mg Total, mg/l	45	37,60	0	17,00	13	29,10	0	19,20	32	37,60	0	17,00
Mn Total, mg/l	85	1,500	72	<0,001	24	0,100	19	<0,001	61	1,500	53	<0,001
Mo Total, mg/l	62	0,012	54	<0,001	19	0,010	16	<0,001	43	0,012	38	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	84	0,100	74	<0,001	23	0,050	20	<0,001	61	0,100	54	<0,001
NO _x Total, mg/l	84	37,00	45	<0,18	23	6,30	10	<0,36	61	37,00	35	<0,18
Na Total, mg/l	84	96,00	1	<0,5	23	96,00	0	28,70	61	92,60	1	<0,5
Ni Total, mg/l	167	0,041	139	<0,001	48	0,037	40	<0,001	119	0,041	99	<0,001
Pb Total, mg/l	84	0,020	75	<0,001	23	0,016	18	<0,001	61	0,020	57	<0,001
Pd Total, mg/l	62	0,100	58	<0,01	19	<0,1	19	<0,02	43	0,100	39	<0,01
Sb Total, mg/l	62	0,110	50	0,000	19	0,015	11	0,000	43	0,110	39	0,000
Se Total, mg/l	84	0,053	69	<0,001	23	0,027	14	<0,001	61	0,053	55	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	57	66,2	2	<0,1	19	24,9	1	<2	38	66,2	1	<0,1
SO ₄ Total, mg/l	85	679	0	122	24	635	0	122	61	679	0	312
Tl Total, mg/l	37	1,000	36	<0,001	11	<0,05	11	<0,001	26	1,000	25	<0,001
TDS, mg/l	89	1231	0	628	25	1004	0	718	64	1231	0	628
U Total, mg/l	62	<0,1	62	<0,001	19	<0,1	19	<0,001	43	<0,1	43	<0,001
V Total, mg/l	62	0,103	55	<0,001	19	0,103	15	<0,001	43	0,030	40	<0,001
Zn Total, mg/l	85	0,400	48	<0,001	24	0,400	12	<0,001	61	0,300	36	<0,001



PM-AM	Línea de Base - Periodo desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Añal				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S/cm}$	117	4.520	0	380	32	4.520	0	513	85	1.570	0	380
pH	126	7,9	0	3,6	34	7,5	0	5,0	92	7,9	0	3,6
T° Agua, °C	59	15,6	0	2,5	15	15,6	0	2,5	44	9,6	0	5,1
Nivel, m	92	3	0	1	20	3	0	1	72	3	0	1
Al Disuelto, mg/l	65	1.000	6	<0,005	14	0,640	1	<0,2	51	1.000	5	<0,005
As Disuelto, mg/l	46	0,120	39	0,000	11	0,020	9	0,000	35	0,120	30	0,000
Co Disuelto, mg/l	60	<0,02	60	<0,001	14	<0,02	14	<0,001	46	<0,02	46	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	65	0,039	59	<0,001	14	<0,03	14	<0,001	51	0,039	45	<0,001
Fe Disuelto, mg/l	125	1.000	101	<0,02	29	0,300	23	<0,02	96	1.000	78	<0,02
Mn Disuelto, mg/l	65	0,100	50	<0,001	14	0,100	10	<0,001	51	0,100	40	<0,03
Ni Disuelto, mg/l	65	0,022	55	<0,001	14	0,010	12	<0,001	51	0,022	43	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	46	0,010	43	<0,001	11	0,010	9	<0,001	35	0,010	34	<0,001
Se Disuelto, mg/l	46	0,010	41	<0,001	11	0,010	8	<0,001	35	0,010	33	<0,001
Tl Disuelto, mg/l	33	1.000	32	<0,001	10	1.000	9	<0,001	23	<0,05	23	<0,001
Zn Disuelto, mg/l	46	0,400	30	<0,004	11	0,100	8	<0,004	35	0,400	22	<0,006
Acetas y Grasas, mg/l	60	10,40	54	<0,07	10	0,80	9	<0,1	50	10,40	45	<0,07
Ag Total mg/l	61	0,050	60	<0,001	17	<0,05	17	<0,001	44	0,050	43	<0,001
Al Total, mg/l	155	8,000	11	<0,005	41	8,000	0	0,300	114	1,240	11	<0,005
As Total, mg/l	155	0,150	123	0,000	41	0,020	25	0,000	114	0,150	98	0,000
Au Total, mg/l	20	<0,1	20	<0,02	3	<0,1	3	<0,1	17	<0,1	17	<0,02
B Total, mg/l	61	1,60	49	<0,03	17	1,60	13	<0,03	44	1,00	36	<0,04
Be Total, mg/l	61	1,900	39	<0,001	17	0,500	9	<0,001	44	1,900	30	<0,001
Bi Total, mg/l	61	0,050	60	<0,001	17	0,005	16	<0,001	44	<0,05	44	<0,001
Ca Total, mg/l	42	0,100	41	<0,001	11	0,100	10	<0,001	31	<0,1	31	<0,001
Cd Total, mg/l	80	116,75	0	51,00	20	88,50	0	51,00	60	116,75	0	56,00
Cl Total, mg/l	61	0,050	55	0,000	17	0,005	15	0,000	44	0,050	40	0,000
Cr Total, mg/l	80	107,90	20	<1,5	20	8,90	7	<2	60	107,90	13	<1,5
CN WAD, mg/l	60	<0,01	60	<0,005	14	<0,01	14	<0,005	46	<0,01	46	<0,005
Co Total, mg/l	155	0,020	137	<0,001	41	0,020	37	<0,001	114	0,020	100	<0,001
Cr Total, mg/l	61	0,091	49	<0,001	17	0,091	12	<0,001	44	0,069	37	<0,001
Cr-hex, mg/l	61	<0,05	61	<0,001	17	<0,05	17	<0,001	44	<0,05	44	<0,001
Cu Total, mg/l	76	0,150	56	<0,001	19	0,050	15	<0,001	57	0,150	41	<0,001
F Total, mg/l	61	1,600	1	<0,2	17	1,600	1	<0,2	44	1,150	0	0,200
Fe Total, mg/l	155	5,200	105	<0,01	41	5,200	21	<0,02	114	1,000	84	<0,01
HCO ₃ ion, mg/l	79	93,90	33	<0,5	20	34,00	8	<0,5	59	93,90	25	<4,2
Hg Total, mg/l	79	<0,001	79	0,000	20	<0,001	20	0,000	59	<0,001	59	0,000
Hidroc. T. Petróleo (TPH)	53	2,100	51	<0,07	10	<0,5	10	<0,1	43	2,100	41	<0,07
K, Tot mg/l	117	10,00	0	0,60	35	10,00	0	1,40	82	3,00	0	0,60
Mg Total, mg/l	52	25,60	0	10,60	17	18,90	0	10,60	35	25,60	0	13,00
Mn Total, mg/l	82	19,500	46	<0,001	22	0,340	9	<0,03	60	19,500	37	<0,001
Mo Total, mg/l	61	0,010	57	<0,001	17	0,010	15	<0,001	44	0,010	42	<0,001
NO _x Total, mg/l	80	0,160	70	<0,001	20	0,050	15	<0,001	60	0,160	55	<0,001
NO ₂ Total, mg/l	80	10,60	34	<0,48	20	8,90	6	<0,78	60	10,60	28	<0,48
Na Total, mg/l	80	103,60	0	2,80	20	72,00	0	13,00	60	103,60	0	2,80
Ni Total, mg/l	155	0,072	107	<0,001	41	0,072	25	<0,001	114	0,031	82	<0,001
Pb Total, mg/l	80	0,013	66	<0,001	20	0,013	16	<0,001	60	0,010	50	<0,001
Pd Total, mg/l	61	0,100	57	<0,01	17	0,100	16	<0,02	44	0,100	41	<0,01
Sb Total, mg/l	61	0,019	55	0,000	17	0,010	15	0,000	44	0,019	40	0,000
Se Total, mg/l	80	0,012	66	<0,001	20	0,010	12	<0,001	60	0,012	54	<0,001
SiO ₂ Total, mg/l	57	39,3	1	<2	17	17,7	0	2,0	40	39,3	1	<2,6
SO ₄ Total, mg/l	155	466	0	124	41	396	0	221	114	466	0	124
Tl Total, mg/l	34	1,000	33	<0,001	10	1,000	9	<0,001	24	<0,05	24	<0,001
TDS, mg/l	80	721	0	50	20	546	0	348	60	721	0	50
U Total, mg/l	61	<0,1	61	<0,001	17	<0,1	17	<0,001	44	<0,1	44	<0,001
V Total, mg/l	61	0,187	57	<0,001	17	0,187	15	<0,001	44	0,025	42	<0,001
Zn Total, mg/l	155	0,400	61	<0,001	41	0,140	20	<0,001	114	0,400	41	<0,002



Instituto de
Investigaciones
Hidráulicas

Ing. Manuel S. García Wimer



Universidad Nacional de San Juan
Facultad de Ingeniería

CAMPWELL	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual			Invierno			Verano					
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, mS/cm	90	2.630	0	45	38	2.390	0	45	52	2.630	0	1.590
pH	87	8,9	0	7,1	35	8,9	0	7,1	52	8,9	0	7,1
T° Agua, °C	111	22,6	0	2,5	47	22,0	0	2,5	64	22,6	0	5,1
Nivel, m	4	12,7	0	2,0	1	12,5	0	12,5	3	12,7	0	2,0
Al Disuelto, mg/l	99	2,100	84	<0,002	37	0,200	36	<0,002	62	2,100	48	<0,002
As Disuelto, mg/l	46	2,100	1	<0,01	14	2,100	1	<0,01	32	1,720	0	0,200
Co Disuelto, mg/l	99	<0,02	99	<0,001	37	<0,02	37	<0,002	62	<0,02	62	<0,001
Cu Disuelto, mg/l	99	0,030	98	<0,002	37	<0,03	37	<0,002	62	0,030	61	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	99	0,300	81	<0,02	37	0,300	36	<0,02	62	0,300	45	<0,02
Mn Disuelto, mg/l	97	0,409	19	<0,03	37	0,350	8	<0,05	60	0,409	11	<0,03
N Disuelto, mg/l	99	0,040	96	<0,001	37	<0,01	37	<0,004	62	0,040	59	<0,001
Pb Disuelto, mg/l	46	0,010	44	<0,001	14	<0,01	14	<0,001	32	0,010	30	<0,001
Se Disuelto, mg/l	46	0,012	42	<0,002	14	0,010	13	<0,005	32	0,012	29	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	34	1,000	33	<0,002	9	1,000	8	<0,002	25	<0,1	25	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	46	0,460	24	<0,018	14	0,203	11	<0,02	32	0,460	13	<0,018
Acetato y Grasa, mg/l	75	23,60	67	<0,07	32	0,80	31	<0,1	43	23,60	36	<0,07
Ag Total, mg/l	46	<0,05	46	<0,0001	14	<0,05	14	<0,002	32	<0,05	32	<0,0001
Al Total, mg/l	99	2,800	78	<0,002	37	1,000	35	<0,002	62	2,800	43	<0,002
As Total, mg/l	100	5,300	1	<0,02	38	1,820	0	0,590	62	5,300	1	<0,02
Au Total, mg/l	26	<0,1	26	<0,02	12	<0,1	12	<0,02	14	<0,1	14	<0,02
B Total, mg/l	52	22,70	1	0,91	19	22,70	0	1,80	33	22,40	1	0,91
Be Total, mg/l	45	0,500	32	<0,005	13	0,500	12	<0,015	32	0,500	20	<0,005
Br Total, mg/l	45	<0,01	45	<0,001	13	<0,005	13	<0,001	32	<0,01	32	<0,001
Cl Total, mg/l	44	0,100	42	<0,002	12	<0,1	12	<0,002	32	0,100	30	<0,002
Cs Total, mg/l	98	250,63	1	<0,1	36	250,63	0	39,10	62	174,40	1	<0,1
Cd Total, mg/l	46	0,0110	43	<0,0002	14	0,0070	13	<0,0002	32	0,0110	30	<0,0002
Cl Total, mg/l	100	367,00	1	<1,5	38	367,00	0	10,60	62	341,00	1	<1,5
CN WAD, mg/l	91	0,050	90	<0,003	35	<0,05	35	<0,01	56	0,050	55	<0,003
Co Total, mg/l	98	0,060	97	<0,001	36	<0,02	36	<0,002	62	0,060	61	<0,001
Cr Total, mg/l	47	0,160	41	<0,002	15	<0,01	15	<0,002	32	0,160	26	<0,002
Cr-hex, mg/l	45	0,050	44	<0,005	13	<0,05	13	<0,01	32	0,050	31	<0,005
Cu Total, mg/l	100	0,045	91	<0,002	38	0,030	36	<0,002	62	0,045	55	<0,002
F Total, mg/l	48	2,620	1	<0,1	16	1,930	1	<0,1	32	2,620	0	0,900
Fe Total, mg/l	100	0,340	80	<0,02	38	0,300	37	<0,02	62	0,340	43	<0,026
HCO3 Ion, mg/l	98	214,00	1	<10	37	198,00	0	11,00	61	214,00	1	<10
Hg Total, mg/l	99	0,010	97	0,000	37	0,001	36	<0,001	62	0,010	61	0,000
Hidroc. T.Petróleo (TPH)	76	19,600	73	<0,07	33	<0,5	33	<0,1	43	19,600	40	<0,07
K Total, mg/l	45	52,10	0	15,59	13	47,30	0	15,59	32	52,10	0	24,00
Mg Total, mg/l	41	24,80	0	10,00	12	24,80	0	10,52	29	22,20	0	10,00
Mn Total, mg/l	100	0,466	18	<0,04	38	0,360	8	<0,04	62	0,466	10	<0,05
Mo Total, mg/l	44	0,020	31	<0,009	13	0,011	12	<0,01	31	0,020	19	<0,009
NO2 Total, mg/l	99	0,100	92	<0,005	38	0,100	35	<0,005	61	0,100	57	<0,005
NOx Total, mg/l	100	65,00	84	<0,11	39	65,00	37	<0,2	61	61,20	47	<0,11
Na Total, mg/l	98	453,00	1	<1	36	434,00	0	109,00	62	453,00	1	<1
Ni Total, mg/l	98	0,040	92	<0,002	36	<0,01	36	<0,004	62	0,040	56	<0,002
Pb Total, mg/l	99	0,010	93	<0,001	37	0,010	35	<0,001	62	0,010	58	<0,001
Pd Total, mg/l	41	0,100	39	<0,02	12	0,100	11	<0,02	29	0,100	28	<0,02
Sb Total, mg/l	44	0,130	42	<0,005	13	<0,01	13	<0,01	31	0,130	29	<0,005
Se Total, mg/l	98	0,016	95	<0,001	36	0,010	35	<0,007	62	0,016	60	<0,001
SiO2 Total, mg/l	42	48,1	2	<0,2	13	32,9	0	0,9	29	48,1	2	<0,2
SO4 Total, mg/l	101	838	1	<10	39	757	0	288	62	838	1	<10
Tl Total, mg/l	27	1,000	26	<0,002	5	1,000	4	<0,002	22	<0,1	22	<0,002
TDS, mg/l	101	1.956	0	57	39	1.956	0	709	62	1.712	0	57
U Total, mg/l	43	<0,1	43	<0,02	12	<0,1	12	<0,02	31	<0,1	31	<0,02
V Total, mg/l	45	0,100	43	<0,002	13	0,025	12	<0,003	32	0,100	31	<0,002
Zn Total, mg/l	100	0,500	46	<0,01	38	0,215	23	<0,01	62	0,500	23	<0,02



GWQ3A	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invierno				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, µS/cm	60	2.690	0	1.390	19	2.690	0	1.390	41	2.350	0	1.570
pH	64	8,8	0	6,1	20	7,9	0	6,6	44	8,8	0	6,1
T° Agua, °C	64	9,4	0	3,0	20	7,1	0	3,2	44	9,4	0	3,0
Nivel, m	71	8	0	0	18	4	0	0	53	8	0	0
Al Disuelto, mg/l	68	0,200	67	<0,002	21	<0,200	21	<0,002	47	0,200	46	<0,002
As Disuelto, mg/l	22	1.300	0	0,060	6	0,240	0	0,080	16	1.300	0	0,060
Co Disuelto, mg/l	68	0,020	52	<0,002	21	0,020	16	<0,002	47	0,020	36	<0,005
Cu Disuelto, mg/l	68	0,030	67	<0,002	21	0,030	20	<0,002	47	<0,030	47	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	69	5,300	2	<0,100	22	5,020	0	1,300	47	5,300	2	<0,100
Mn Disuelto, mg/l	67	3,970	1	<0,100	21	3,790	0	1,900	46	3,970	1	<0,100
Ni Disuelto, mg/l	68	0,012	59	<0,004	21	0,010	20	<0,004	47	0,012	39	<0,007
Pb Disuelto, mg/l	22	0,010	21	<0,001	6	<0,010	6	<0,004	16	0,010	15	<0,001
Se Disuelto, mg/l	22	0,020	21	<0,002	6	<0,010	6	<0,002	16	0,020	15	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	16	1,000	12	<0,002	6	1,000	5	<0,002	10	0,050	7	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	22	0,300	4	<0,087	6	0,200	0	0,099	16	0,300	4	<0,087
Acetas y Grasas, mg/l	58	8,00	48	<0,07	17	0,50	14	<0,07	41	8,00	34	<0,07
Ag Total, mg/l	22	<0,050	22	<0,002	6	<0,010	6	<0,002	16	<0,050	16	<0,002
Al Total, mg/l	67	0,500	58	<0,002	21	0,200	19	<0,002	46	0,500	39	<0,002
As Total, mg/l	69	1,400	0	0,050	22	0,270	0	0,090	47	1,400	0	0,050
Au Total, mg/l	13	<0,100	13	<0,020	2	<0,100	2	<0,100	11	<0,100	11	<0,020
B Total, mg/l	26	1,00	11	<0,12	8	1,00	2	<0,12	18	1,00	9	<0,12
Be Total, mg/l	22	0,500	14	<0,002	6	0,100	3	<0,002	16	0,500	11	<0,014
Br Total, mg/l	22	<0,005	22	<0,001	6	<0,005	6	<0,002	16	<0,005	16	<0,001
Cl Total, mg/l	22	0,100	21	<0,002	6	0,100	5	<0,002	16	<0,100	16	<0,002
Ce Total, mg/l	69	615,00	0	31,30	22	615,00	0	31,30	47	513,00	0	221,20
Cd Total, mg/l	22	0,007	21	<0,000	6	<0,005	6	<0,002	16	0,007	15	<0,000
Cl Total, mg/l	68	193,50	8	<1,50	21	10,00	1	<2,60	47	193,50	7	<1,50
CN WAD, mg/l	68	<0,010	68	<0,010	22	<0,010	22	<0,010	46	<0,010	46	<0,010
Co Total, mg/l	69	0,020	43	<0,002	22	0,020	14	<0,002	47	0,020	29	<0,005
Cr Total, mg/l	22	0,030	19	<0,002	6	<0,010	6	<0,005	16	0,030	13	<0,002
Cr-hex, mg/l	22	<0,050	22	<0,010	6	<0,050	6	<0,030	16	<0,050	16	<0,010
Cu Total, mg/l	69	0,030	65	<0,001	22	0,030	21	<0,002	47	0,030	44	<0,001
F Total, mg/l	23	1,390	1	<0,100	7	1,180	1	<0,100	16	1,390	0	0,400
Fe Total, mg/l	69	6,200	0	1,830	22	5,800	0	3,190	47	6,200	0	1,830
HCO3 ion, mg/l	68	235,00	0	11,40	21	213,00	0	38,20	47	235,00	0	11,40
Hg Total, mg/l	68	<0,001	68	<0,001	21	<0,001	21	<0,001	47	<0,001	47	<0,001
Hidroc. T. Petróleo (TPt)	59	0,500	55	<0,070	18	<0,500	18	<0,070	41	0,500	37	<0,070
K Total, mg/l	23	11,50	0	6,70	7	11,10	0	8,07	16	11,50	0	6,70
Mg Total, mg/l	23	61,40	0	40,40	7	59,70	0	51,15	16	61,40	0	40,40
Mn Total, mg/l	69	4,860	0	2,140	22	4,040	0	2,350	47	4,860	0	2,140
Mo Total, mg/l	22	0,020	6	<0,006	6	0,015	0	0,006	16	0,020	6	<0,010
NO3 Total, mg/l	68	0,100	59	<0,005	21	0,050	17	<0,005	47	0,100	42	<0,005
NO2 Total, mg/l	69	46,70	60	<0,20	22	<5,00	22	<0,20	47	46,70	38	<0,20
Na Total, mg/l	69	118,49	0	20,20	22	47,10	0	34,00	47	118,49	0	20,20
Ni Total, mg/l	69	0,018	61	<0,004	22	0,011	20	<0,004	47	0,018	41	<0,007
Pb Total, mg/l	68	0,022	43	<0,001	21	0,010	12	<0,001	47	0,022	31	<0,001
Pd Total, mg/l	22	0,100	21	<0,020	6	<0,100	6	<0,020	16	0,100	15	<0,020
Sb Total, mg/l	22	<0,010	22	<0,010	6	<0,010	6	<0,010	16	<0,010	16	<0,010
Se Total, mg/l	68	<0,010	68	<0,002	21	<0,010	21	<0,002	47	<0,010	47	<0,002
SiO2 Total, mg/l	20	126,9	0	1,5	5	21,4	0	10,7	15	126,9	0	1,5
SO4 Total, mg/l	69	1.478	0	227	22	1.246	0	227	47	1.478	0	505
Tl Total, mg/l	16	1,000	11	<0,002	6	1,000	4	<0,002	10	0,050	7	<0,002
TDS, mg/l	69	2,204	0	1,083	22	2,082	0	1,366	47	2,204	0	1,083
U Total, mg/l	22	<0,100	22	<0,020	6	<0,100	6	<0,070	16	<0,100	16	<0,020
V Total, mg/l	22	<0,025	22	<0,002	6	<0,020	6	<0,002	16	<0,025	16	<0,002
Zn Total, mg/l	69	0,430	2	<0,060	22	0,430	0	0,100	47	0,300	2	<0,060



GWQ3B	Línea de Base - Período desde 1999 hasta Diciembre de 2009											
	Anual				Invrs mo				Verano			
	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min	Nº D.	Max	Nº < LD	Min
Cond. Eléctrica, $\mu\text{S/cm}$	65	1.520	0	205	20	1.450	0	306	45	1.520	0	205
pH	64	8,8	0	6,1	20	8,8	0	7,1	44	8,8	0	6,1
T° Agua, °C	64	11,5	0	1,0	20	7,8	0	1,0	44	11,5	0	1,7
Nivel, m	73	3,95	0	1,99	19	3,95	0	2,22	54	3,87	0	1,99
Al Disuelto, mg/l	63	0,250	60	<0,002	20	<0,200	20	<0,002	43	0,250	40	<0,002
As Disuelto, mg/l	20	4,700	3	<0,010	5	0,072	0	0,020	15	4,700	3	<0,010
Co Disuelto, mg/l	63	<0,020	63	<0,002	20	<0,020	20	<0,002	43	<0,020	43	<0,002
Cu Disuelto, mg/l	63	0,030	61	<0,002	20	<0,030	20	<0,002	43	0,030	41	<0,002
Fe Disuelto, mg/l	65	4,500	59	<0,020	21	1,540	20	<0,020	44	4,500	39	<0,020
Mn Disuelto, mg/l	62	3,200	53	<0,002	20	1,280	19	<0,002	42	3,200	34	<0,003
Ni Disuelto, mg/l	63	0,100	60	<0,004	20	<0,010	20	<0,004	43	0,100	40	<0,004
Pb Disuelto, mg/l	20	0,010	16	<0,001	5	0,010	4	<0,004	15	0,010	12	<0,001
Se Disuelto, mg/l	20	0,020	19	<0,002	5	0,020	4	<0,002	15	<0,010	15	<0,002
Tl Disuelto, mg/l	14	1,000	12	<0,002	5	1,000	4	<0,002	9	0,050	8	<0,002
Zn Disuelto, mg/l	20	0,200	13	<0,004	5	0,100	2	<0,004	15	0,200	11	<0,004
Acetato y Grasas, mg/l	55	5,60	45	<0,07	16	0,50	14	<0,10	39	5,60	31	<0,07
Ag Total, mg/l	20	<0,050	20	<0,002	5	<0,010	5	<0,002	15	<0,050	15	<0,002
Al Total, mg/l	65	0,980	54	<0,002	21	0,980	17	<0,002	44	0,330	37	<0,002
As Total, mg/l	65	4,890	20	<0,010	21	0,079	6	<0,010	44	4,890	14	<0,010
Au Total, mg/l	13	<0,100	13	<0,020	2	<0,100	2	<0,100	11	<0,100	11	<0,020
B Total, mg/l	26	1,00	21	<0,02	8	1,00	6	<0,02	18	1,00	15	<0,02
Br Total, mg/l	20	0,500	14	<0,002	5	0,100	3	<0,002	15	0,500	11	<0,020
Br Total, mg/l	20	<0,005	20	<0,001	5	<0,005	5	<0,002	15	<0,005	15	<0,001
B1 Total, mg/l	20	<0,100	20	<0,002	5	<0,100	5	<0,002	15	<0,100	15	<0,002
Ca Total, mg/l	65	192,00	0	22,50	21	192,00	0	48,90	44	133,10	0	22,50
Cd Total, mg/l	20	<0,005	20	<0,000	5	<0,005	5	<0,002	15	<0,005	15	<0,000
Cl Total, mg/l	63	258,40	20	<1,50	20	12,50	5	<1,50	43	258,40	15	<1,50
CN WAD, mg/l	64	<0,100	64	<0,010	21	<0,100	21	<0,010	43	<0,010	43	<0,010
Co Total, mg/l	65	0,030	63	<0,002	21	0,020	20	<0,002	44	0,030	43	<0,002
Cr Total, mg/l	20	0,010	17	<0,002	5	<0,010	5	<0,005	15	0,010	12	<0,002
Cr-hex, mg/l	20	<0,050	20	<0,010	5	<0,050	5	<0,030	15	<0,050	15	<0,010
Cu Total, mg/l	65	0,030	62	<0,002	21	<0,030	21	<0,002	44	0,030	41	<0,002
F Total, mg/l	21	1,320	2	<0,100	6	0,740	0	0,200	15	1,320	2	<0,100
Fe Total, mg/l	65	4,600	55	<0,020	21	1,640	18	<0,020	44	4,600	37	<0,020
HCO ₃ ion, mg/l	63	119,00	1	<0,50	20	119,00	0	57,60	43	105,00	1	<0,50
Hg Total, mg/l	63	<0,001	63	<0,001	20	<0,001	20	<0,001	43	<0,001	43	<0,001
Hidroc. T.Petrolero (TPH)	57	0,500	54	<0,070	17	<0,500	17	<0,070	40	0,500	37	<0,070
K Total, mg/l	21	4,11	0	0,98	6	4,11	0	1,73	15	2,70	0	0,98
Mg Total, mg/l	20	20,70	0	2,73	6	20,70	0	12,80	14	19,60	0	2,73
Mn Total, mg/l	65	3,300	55	<0,002	21	1,300	18	<0,014	44	3,300	37	<0,002
Mo Total, mg/l	20	0,010	19	<0,002	5	0,010	4	<0,002	15	<0,010	15	<0,002
NO ₂ Total, mg/l	63	0,100	60	<0,005	20	0,050	19	<0,005	43	0,100	41	<0,005
NO ₃ Total, mg/l	65	62,40	42	<0,35	21	7,40	16	<0,35	44	62,40	26	<0,91
No Total, mg/l	65	145,80	0	3,08	21	15,90	0	4,62	44	145,80	0	3,08
Ni Total, mg/l	65	0,010	61	<0,004	21	<0,010	21	<0,004	44	0,010	40	<0,004
Pb Total, mg/l	63	0,040	12	<0,004	20	0,040	4	<0,004	43	0,036	8	<0,004
Pd Total, mg/l	20	0,100	18	<0,020	5	0,100	4	<0,020	15	0,100	14	<0,020
Sb Total, mg/l	20	<0,010	20	<0,010	5	<0,010	5	<0,010	15	<0,010	15	<0,010
Se Total, mg/l	63	0,020	60	<0,002	20	0,020	19	<0,002	43	0,020	41	<0,002
SiO ₂ Total, mg/l	18	29,5	1	<0,1	5	15,6	0	6,4	13	29,5	1	<0,1
SO ₄ Total, mg/l	65	476	0	49	21	476	0	73	44	412	0	49
Tl Total, mg/l	14	1,000	12	<0,002	5	1,000	4	<0,002	9	0,050	8	<0,002
TDS, mg/l	65	892	0	136	21	892	0	233	44	807	0	136
U Total, mg/l	20	<0,100	20	<0,020	5	<0,100	5	<0,070	15	<0,100	15	<0,020
V Total, mg/l	20	<0,025	20	<0,002	5	<0,020	5	<0,002	15	<0,025	15	<0,002
Zn Total, mg/l	65	0,220	47	<0,004	21	0,100	13	<0,004	44	0,220	34	<0,004



PROYECTO PASCUA LAMA

BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINAS S.A.

RESPUESTA A CÉDULA DE LA DEAM

ANEXO 3

“Cuadros Comparativos de Obras”



BARRICK



SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS

PROYECTO PASCUA-LAMA

INTRODUCCIÓN

El proyecto Pascua Lama se ubica en dos cuencas hidrográficas en Argentina:

1. ARROYO TURBIO.
2. ARROYO CANITO.

El ARROYO CANITO, a su vez, está formado por dos afluentes:

1. ARROYO CANITO SUR.
2. ARROYO CANITO NORTE.

Ambos arroyos al unirse conforman el río Turbio.

A continuación, se presenta una imagen con la configuración natural de las cuencas, previa a la construcción del Proyecto.

Luego se presenta el detalle del Sistema de Manejo de Aguas del proyecto desde el año 2014, incluyendo todas las modificaciones que ha tenido el mismo hasta el año 2022 y sus respectivas imágenes.



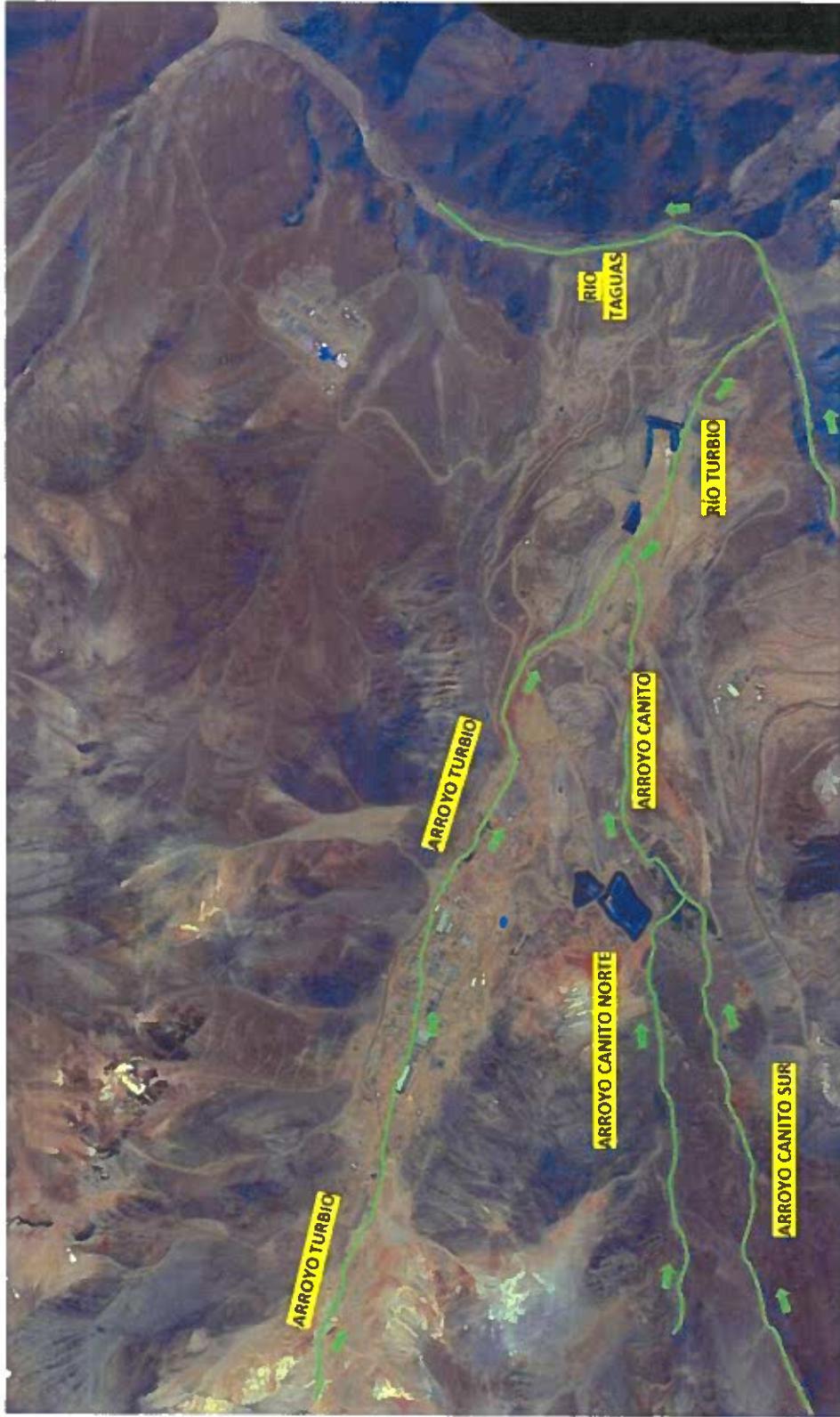


IMAGEN 1 ANTES DEL PROYECTO

En el siguiente cuadro analizamos el Período 2014 a 2018:

AÑO 2014 a 2018			
a. AGUAS ARRIBA COMPUERTA CD-2 CD 1 / CD 2 / TD-1	ARROYO CANITO NORTE Y ARROYO CANITO SUR	<p>EL CANAL DE DESVÍO 1 (CD-1) LLEVA LAS AGUAS DEL ARROYO CANITO SUR A ARROYO CANITO NORTE, LUEGO SON CAPTADAS POR TOMA DE AGUA CON COMPUESTA CD-2, INGRESANDO A CANAL DE DESVÍO 2 (CD-2) Y LUEGO A TUBERÍA DE DESVÍO 1 (TD-1).</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad Máxima CD-2 y TD-1: 800 l/seg. -Sedimentos: Aguas arriba de compuerta CD-2 existe sedimentador. 	DURANTE EL PERÍODO 2014-2018 TODAS LAS AGUAS SON CAPTADAS POR TOMA DE AGUA EN CASO DE CRECIENTE EXTRAORDINARIAS QUE SUPEREN LA CAPACIDAD EL CANAL.
1. ARROYO CANITO lo dividimos según Posición de Compuerta CD-2	b. AGUAS ARRIBA COMPUERTA CD-2 CD-4	<p>TODAS LAS AGUAS ARRIBA DE LA COMPUERTA CD-2 SON CAPTADAS POR TOMA DE AGUA E INGRESAN A CANAL DE DESVÍO 2 (TD-2).</p> <ul style="list-style-type: none"> -Descarga CD-4: aguas abajo del muro del dique de colas. Luego se une al vado o cauce del Río Turbio y desaguardo finalmente al Río Taguas. -Longitud CD-4: 3000 metros. -Capacidad Máxima CD-4: 500 l/seg. -Sedimentos: antes de entrar al canal CD-4 existe sedimentador. -Credidas CD-4: se pueden derivar agua al dique de colas las cuales pueden ser extraídas por el sistema de bombeo de emergencia instalado en el paredón del Dique. 	DURANTE EL PERÍODO 2014-2018 TODAS LAS AGUAS SUPERFICIALES COMO SUBTERRÁNEAS TERMINAN DESCARGANDO SUS AGUAS EN EL RÍO TAGUAS.
AGUAS SUPERFICIALES		<p>EN LA CUENCA ALTA DEL ARROYO TURBIO (NACIENTES) LAS AGUAS BAJAN POR FUERTES PENDIENTES Y POR ENDE DE GRAN POTENCIAL DE GENERACIÓN DE SEDIMENTOS EN ÉPOCA ESTIVAL TRANSITA POR SU CAUCE Y A LA ALTURA DEL PORTAL DEL TÚNEL A TRAVÉS DE COMPUESTA TD-2 INGRESA A LA TUBERÍA DE DESVÍO 2 (TD-2).</p> <p>EN 2016 SE CONSOLIDÓ CANAL DE CONTINGENCIAS O MITIGACIÓN PARA EVITAR QUE LOS SEDIMENTOS EN LAS CREDIDAS EN ÉPOCA ESTIVAL TAPEN LA TUBERÍA TD-2 EN CREDIDAS EXCEPCIONALES CON UNA GRAN ARRASTRE DE SÓLIDOS, SE CIERRA COMPUERTA ACCESO A TD-2 Y SE DIFRÍA AGUA AL ESTE CANAL DE CONTINGENCIAS. EL AGUA ES CONDUCIDA AL DIQUE DE COLAS QUE LUEGO POR BOMBA SE ELIMINA.</p> <p>Capacidad Máxima TD-2: 3000 l/seg.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Longitud TD-2: 3000 metros. -Descarga TD-2: se une en una cámara a las aguas de Canito que vienen por TD-1. Forman TD-3 y luego Canal CD-3. Finalmente descarga sus aguas en Río Taguas. -Sedimentos: en el año 2014 solo existían algunas pequeñas piletas sedimentadoras piletas antes de ingresar a TD-2. En 2018 se construyeron aguas arriba de la compuerta TD-2 un total de 8 piletas sedimentadoras para controlar sedimentos. -Credidas Agua con gran cantidad de sedimentos TD-2: desde 2016 se puede derivar al canal de contingencias hacia el dique de colas. 	<p>1. El Turbio y una parte de Canito lo hacen a través del Canal CD-3. Antes de desembocar en el Taguas existen piletas sedimentadoras (pileta Lucía y piletas Oro).</p> <p>2. Otra parte de Canito lo hace a través del CD-4 al vado cauce del Río Turbio y de allí al Río Taguas. Antes de desembocar en el Taguas pasa por 3 piletas sedimentadoras.</p>
2. ARROYO TURBIO TD-2	<p>LAS AGUAS QUE SALEN DEL TÚNEL RECIBEN UN TRATAMIENTO QUE INCORPORA CAL PARA AUMENTAR SU PH, LUEGO PASAN POR UNAS PILETAS SEDIMENTADORAS BELÉN 1 Y 2 QUE REDUCEN LOS SÓLIDOS QUE TRANSPORTAN. FINALMENTE LAS AGUAS INGRESAN A LA TUBERÍA TD-2 DONDE SON TRANSPORTADAS A principios de 2018 se inaugura Tapón en Túnel Marcelo. Produce drástica disminución de los caudales erogados por el túnel. Solo estos pequeños caudales son llevados a la tubería TD-2.</p> <p>DESAGÜE DEL TÚNEL TD-2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DIQUE DE COLAS 	<p>AGUAS CAPTADAS POR UNA RED DE DRENES DE GRAVA Y TUBERÍAS PERFORADAS INSTALADAS EN FORMA DE ESPINA DE PESCA. LAS AGUAS SON CONDUCIDAS AL PIE DEL MURO DEL DIQUE, ATRAVIESAN LA FUNDACIÓN DE LOS RELENTOS QUE FORMAN LA PARÉDE DEL DIQUE Y LUEGO SON DESCARGADOS AL VADO CAUCE DEL RÍO TURBIO.</p> <p>Capacidad Máxima: 500 litros/seg para toda el área.</p>	<p>1. DIQUE DE COLAS</p> <p>CUENTAN CON UN DREN FRANCÉS QUE DRENA LA SUPERFICIE DE FUNDACIÓN. DESCARGA DIRECTAMENTE AL VADO CAUCE DEL RÍO TURBIO. Se realiza un monitoreo mensual con medición de plazómetros, inclinómetros y variaciones dimensionales entre puntos líquidos.</p> <p>Capacidad Máxima: 20 l/seg.</p>
AGUAS SUBTERRÁNEAS		<ol style="list-style-type: none"> 2. FUNDACIÓN MURO DIQUE DE COLAS 3. PILETAS DE AGUA FRESCA 4. ÁREA EDIFICIOS DE PROCESO <p>CADA PILETA CUENTA CON UN SISTEMA COMPLETO DE DRENES Y TUBERÍAS QUE CAPTAN LOS FLUJOS Y LOS LLEVAN A SUMIDEROS DE BOMBEO. En la pileta sur se realizan bombeos prácticamente constantes para mantener el nivel freático debajo del revestimiento. Los flujos bombeados son descargados al cauce Arroyo Canito y llegan al CD-4.</p> <p>EN LAS FUNDACIONES DE LOS EDIFICIOS DE PROCESO, EL AGUA ES CAPTADA POR UNA RED DE DRENES Y CONDUCE A MEDIANTE TUBERÍA HASTA UNA CÁMARA QUE LA VINCULA A LA TUBERÍA TD-2.</p>	3

BARRICK

BARRICK EXPLORACIONES S.A.R.L.



IMAGEN 2 PERÍODO 2014 a 2018

En el siguiente cuadro analizaremos el Período 2019 a 2022:

AÑO 2019 a 2022	
1. ARROYO CANITO lo dividimos según Posición de compuerta CD-2	<p>a. AGUAS ARRIBA COMPUERTA CD-2 / TD-1 CON CAMBIOS</p> <p>ARROYO CANITO NORTE Y ARROYO CANITO SUR</p> <p>1. Certando compuerta CD-2 hacia TD-4.</p> <p>2. Vriendo al final del CD-2 que desvía exceso de agua hacia piletas de agua fraca.</p> <p>-Desarga TD-1; mediante nueva Cámara de Intersección TD-3 y sus compuertas (año 2020). Ilega al viejo cauce del Río Turbio, luego Canal Este.</p>
2. ARROYO TURBIO CONTINGENCIAS CANAL ESTE CON CAMBIOS	<p>TODAS LAS AGUAS ARRIBA DE LA COMPUERTA CD-7 SON CAPTADAS POR TOMA DE AGUA E INGRESAN A CANAL DE DESVÍO 4 (CD-4). ESTE CANAL ESCURRE POR LAS LADERAS SUR DEL DIQUE DE COLAS. EN 2020 SE REALIZA EL ENTUBADO DEL CANAL CD-4 LLAMÁNDOSE TUBERÍA TD-4, SAN LAMBROS EN LA TRABA.</p> <p>b. AGUAS ABAJO COMPUERTA CD-2 TD-4 CON CAMBIOS</p> <p>-Desarga TD-4: seca abajo del muro del dique de colas, luego se une al viejo cauce del Río Turbio y luego al Río Tagua.</p> <p>-Capacidad Máxima TD-4: 800 l/seg.</p> <p>-Sedimentos: antes de entrar a la tubería TD-4 existe sedimentador.</p> <p>-Creadas TD-4: se puden derivar agua al dique de colas.</p>
AGUAS SUPERFICIALES	<p>EL ARROYO TURBIO ANTES DE INGRESAR AL PROYECTO. SUS AGUAS BAJAN POR FUERTES PENDIENTES Y POR EDE DE GRAN POTENCIAL DE GENERACIÓN DE SEDIMENTOS EN ÉPOCA ESTIVAL. DESDE FINES DE 2020, EL AGUA DEL TURBIO NO INGRESA A LA TUBERÍA TD-2 (LA COMPUERTA TD-2 PERMANECE CERRADA). EL AGUA INGRESA AL CANAL DE MITIGACIÓN O CONTINGENCIA.</p> <p>SOLO SE ABRI COMPUERTA TD-2 POR ALGUNA NECESIDAD ESPECIAL.</p> <p>ENTRE 2019 Y 2020 SE REALIZARON VARIAS OBRAS LLAMADAS LAMA ESTABILIZADO QUE MODIFICAN EL PASO DEL AGUA DEL TURBIO:</p> <p>-SE CONSTRUYE CANAL ESTE: canal de sección trapezoidal revestido con geomembrana. El agua ingresa al canal de contingencias, luego rebota 3000 metros por el viejo cauce del río Turbio (cauce natural), entrando luego al Canal Estrecho que transporta el agua por la lado norte del dique de colas en una longitud de 3200 metros. Finalmente al atravesar el muro del dique de colas sus aguas se unen a las aguas provenientes del TD4 y desembocan en el Río Tagua.</p> <p>-CONSTRUCCIÓN CAMARA INTERSECCIÓN TD-3: se realiza en tubería TD-3. Consiste de dos compuertas que permiten desviar toda el agua que lleva la tubería TD-2 hacia el cauce viejo del Turbio (cauce natural) y canal este (solo una parte pequeña de aguas que se incorporan aguas al lado de la compuerta TD-2: aportes de drenes, agua que sale del tunel, agua que transporta TD-1 de Canto, otras.)</p> <p>Capacidad Máxima Canal Comunicante: 1500 l/seg. Capacidad Máxima Canal Este: 1500 l/seg. /seg.</p> <p>Longitud Canal Contingencia: 2700 metros. Longitud Canal Este: 3200 metros.</p> <p>Desarga Canal Este: desagua en el viejo cauce del Río Turbio junto con el TD-4 y de allí al Río Tagua.</p> <p>Sedimentadores aguas arriba TD-2 se construyen aguas arriba de la compuerta TD-2 un total de 8 piletas sedimentadoras para controlar sedimentos. En 2019 se construyeron 5 Diques abajo. Permiten tener mayor control de las crecidas de sedimentos en época estival.</p>
DESAGÜE DEL TÚNEL TD-2 CON CAMBIOS	<p>A principios de 2018 se inaugura Tapón en Túnel Marcelo. Produce drástica disminución de los caudales erogados por el túnel. Solo estos pequeños caudales son llevados a la tubería TD-2.</p> <p>Desde el año 2019, se autoriza la suspensión de la incor porción de ca.</p>
AGUAS SUBTERRÁNEAS SIN CAMBIOS	<p>1. DIQUE DE COLAS QUE FORMAN LA PARÉDEL DIQUE SON DESCARGADOS AL VIEJO CAUCE DEL RÍO TURBIO.</p> <p>-Capacidad Máxima: 300 litros/seg para toda el área.</p> <p>2. FUNDACIÓN MURO DIQUE DE COLAS</p> <p>CUESTAN CON UN DREN FRANCÉS QUE DRENNA LA SUPERFICIE DE FUNDACIÓN. DESCARGA DIRECTAMENTE AL VIEJO CAUCE DEL RÍO TURBIO. Se realiza monitoraje mensual con medición de plíometros, inclinómetros y variaciones dimensionales entre puntos fijos.</p> <p>-Capacidad Máxima: 20 l/seg.</p> <p>3. PILETAS DE AGUA FRESCA</p> <p>CADA PIleta CUENTA CON UN SISTEMA COMPUESTO DE DRENES Y TUBERÍAS QUE CAPTAN LOS FLUJOS Y LOS LLEVAN A SUMIDEROS DE BOMBEOS. En la pileta sur se realizan bombeos periódicamente constantes para mantener el nivel freático debajo del revestimiento. Los flujos bombeados son descargados al cauce Arroyo Canto y llegan al CD-4.</p> <p>4. ÁREA EDIFICIOS DE PROCESO EN LAS FUNDACIONES DE LOS EDIFICIOS DE PROCESO. EL AGUA ES CAPTADA POR UNA RED DE DRENES Y CONDUZIDA MEDIANTE TUBERÍA HASTA UNA CÁMARA QUE LA VINCULA A LA TUBERÍA TD-2.</p>

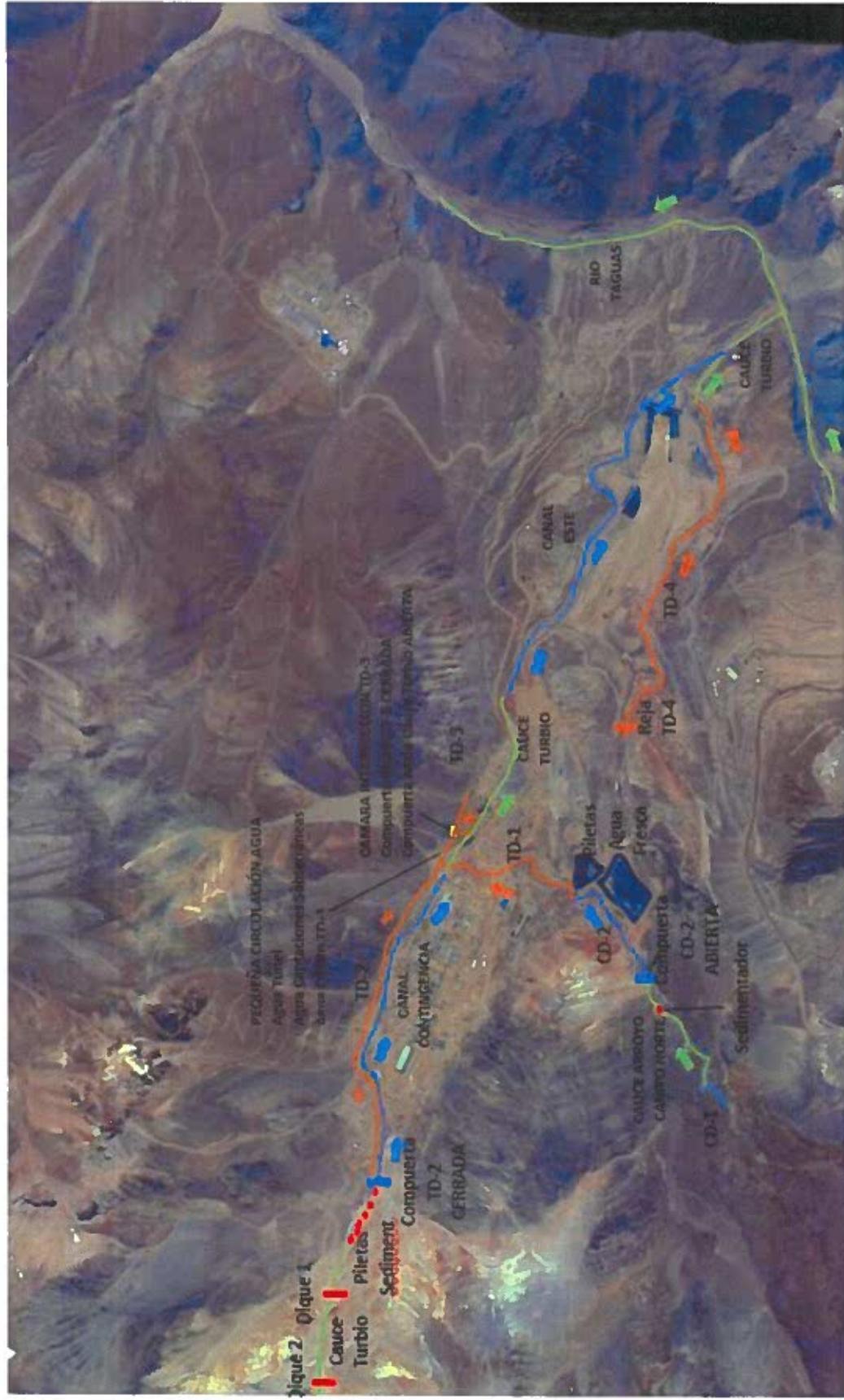
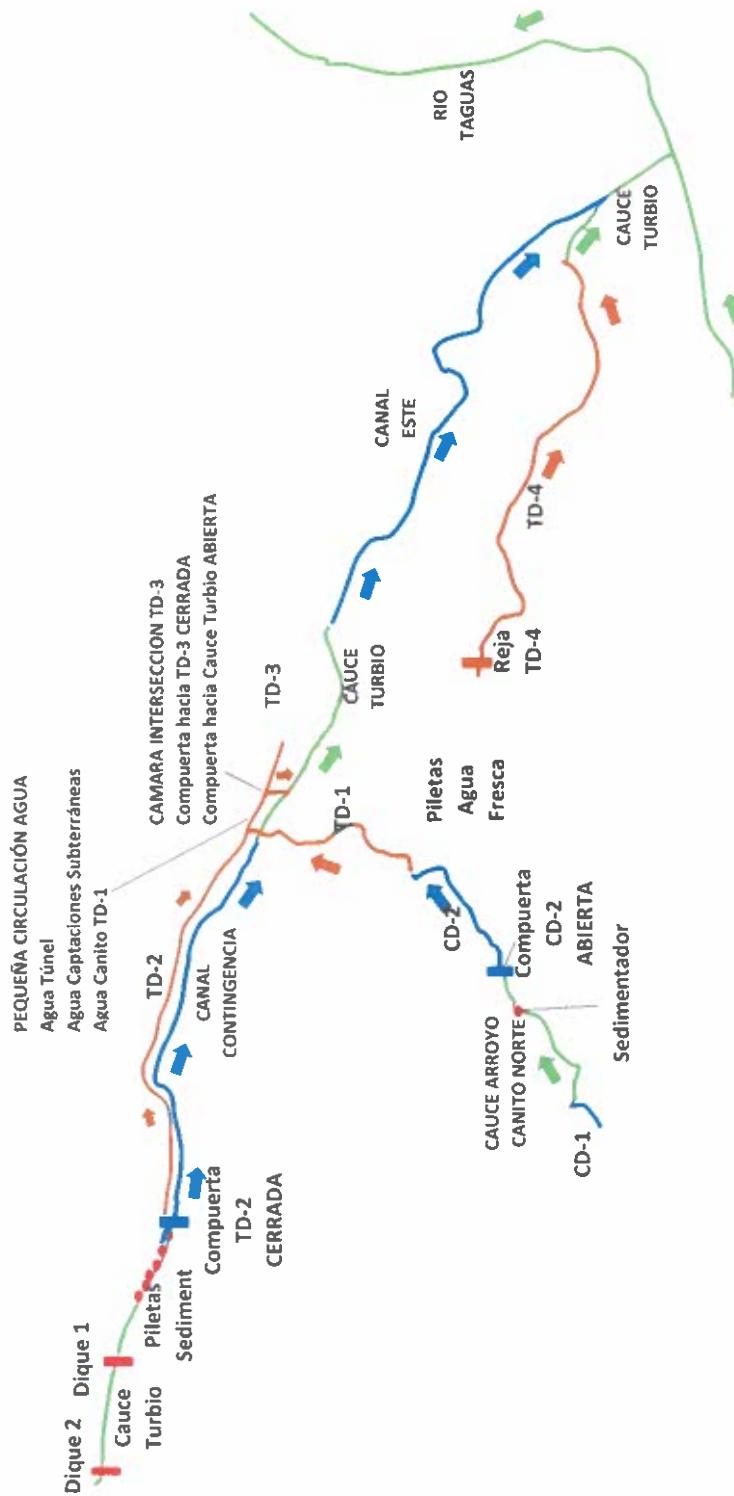


IMAGEN 3 PERÍODO 2019 a 2022

PROYECTO PASCUA LAMA

BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINAS S.A.

RESPUESTA A CÉDULA DE LA DEAM



ANEXO 4

“Informes de obras y monitoreos del Túnel Marcelo”

BARRICK

INFORME COMPORTAMIENTO TÚNEL MARCELO DESDE LA FINALIZACIÓN DEL TAPONAMIENTO

A. TRABAJOS EJECUTADOS E INFORMACIÓN DEL TÚNEL.

1. DATOS TÉCNICOS.

- Longitud total: 3905 metros. Se empezó a construir tanto del lado argentino como del lado chileno, con la intención de encontrarse en algún punto intermedio.
- Túnel Construido desde Lado Argentino: 1511 metros. Hay salida de agua.
- Túnel Construido desde Lado Chileno: 2344 metros. No hay salida de agua.
- Tramo sin Construir: 50 metros.
- Altimetría del túnel: 4102 a 4656 msnm. Se indica en la Figura A-1.



Figura A-1: Altimetría del Túnel Marcelo.

- Pendientes:
 - 0 a 818 m desde el Portal Lama: el túnel cuenta con una pendiente de 6.1%.
 - 818 a 3905 m: cuenta con una pendiente de 16.8%.
- Sección Transversal: 6.4 m de ancho y 5.5 m de altura. Una sección típica se indica en la Figura A-2:

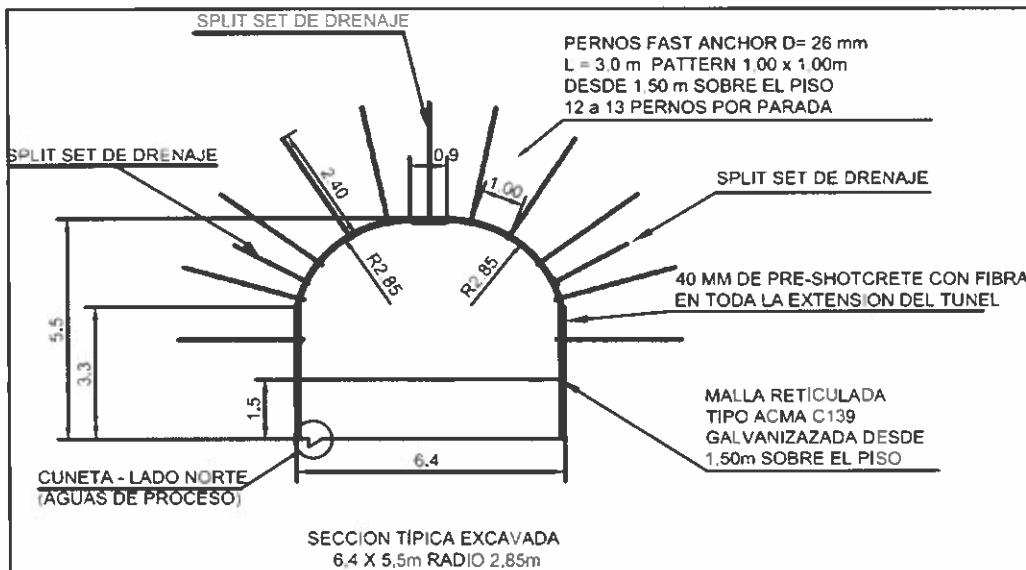


Figura A-2: Sección típica del Túnel Marcelo.

2. FORTIFICACIONES.

- PK 0+000 – PK 0+014: En este tramo la fortificación está materializada con marcos de acero cubiertos con shotcrete.
- PK 0+014 – PK 0+105: En este tramo la fortificación está realizada con pernos helicoidales galvanizados de 3mx22mm, con cartuchos de resina, cubierta luego en su totalidad con shotcrete con fibra.
- PK 0+105 – PK 0+450: En este tramo la fortificación primaria consiste en pernos helicoidales galvanizados de 3mx22mm, con cartuchos de resina, con cobertura en su totalidad de shotcrete con fibra.
- PK 0+450 – PK 0+800: En este tramo la fortificación primaria está compuesta por malla y pernos Split-Set y posteriormente completada con shotcrete de alta resistencia más fibra.
- PK 0+800 – PK 0+1000: En este tramo la fortificación primaria está compuesta por shotcrete de alta resistencia con fibra, luego malla y pernos Split-Set.
- PK 0+1000 – PK 1+511 (Frente del Túnel Detenido): En este tramo la fortificación primaria está compuesta por shotcrete de alta resistencia con fibra, malla y pernos Split-Set.

3. TAPÓN DE HORMIGÓN.

Del lado Argentino, el agua colectada por el túnel afloraba en el portal. Con el objeto de que el agua recupere sus vías de escurrimiento subterráneo natural, se realizó un TAPÓN que obliga al agua a reintroducirse en el macizo rocoso. Características del tapón:

- Función: obturar el agua almacenada y resistir su empuje.
- Material: hormigón estructural simple.
- Sección Transversal: se ajusta a la geometría del túnel. Forma trapezoidal materializada mediante sobre-excavación en solera y paredes laterales. Tiene una apariencia como la que se muestra en la Figura A-3.

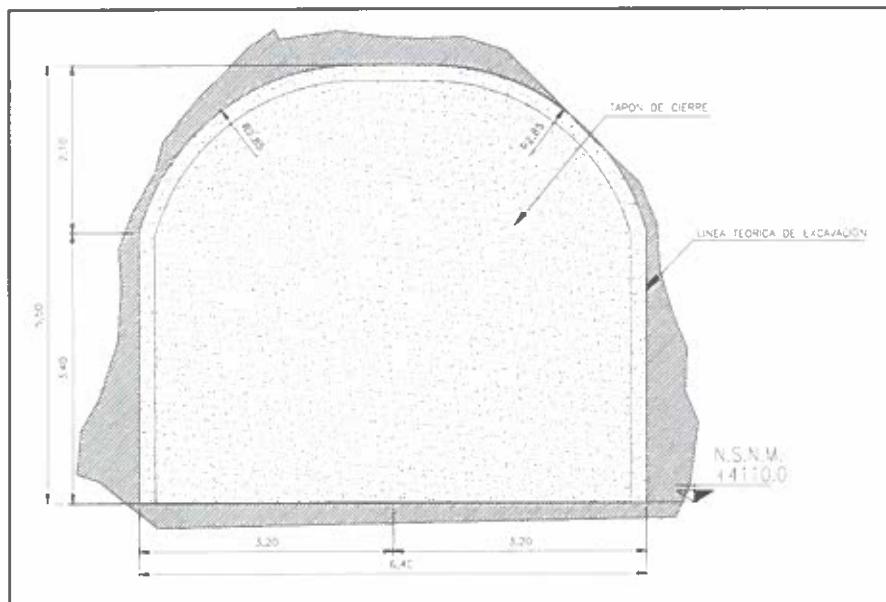


Figura A-3: Sección transversal esquemática del Tapón.

- Rugosidad: natural del túnel, sumada a la indentación mecánica, garantiza la independencia de la calidad de las interfaes para asegurar la estabilidad mecánica del tapón.
 - Sección Longitudinal: se indica en la Figura A-4. Tienen una geomembrana en la cara expuesta y está complementado por inyecciones del macizo rocoso.

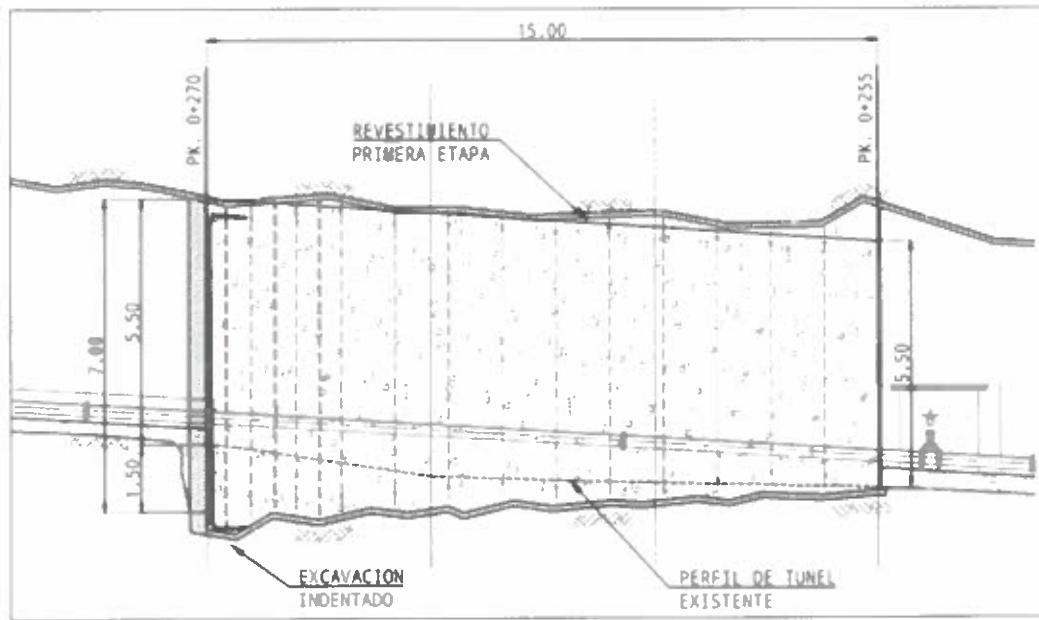


Figura A-4: Sección longitudinal del Tapón.

- Sección en Planta: se indica en la Figura A-5.

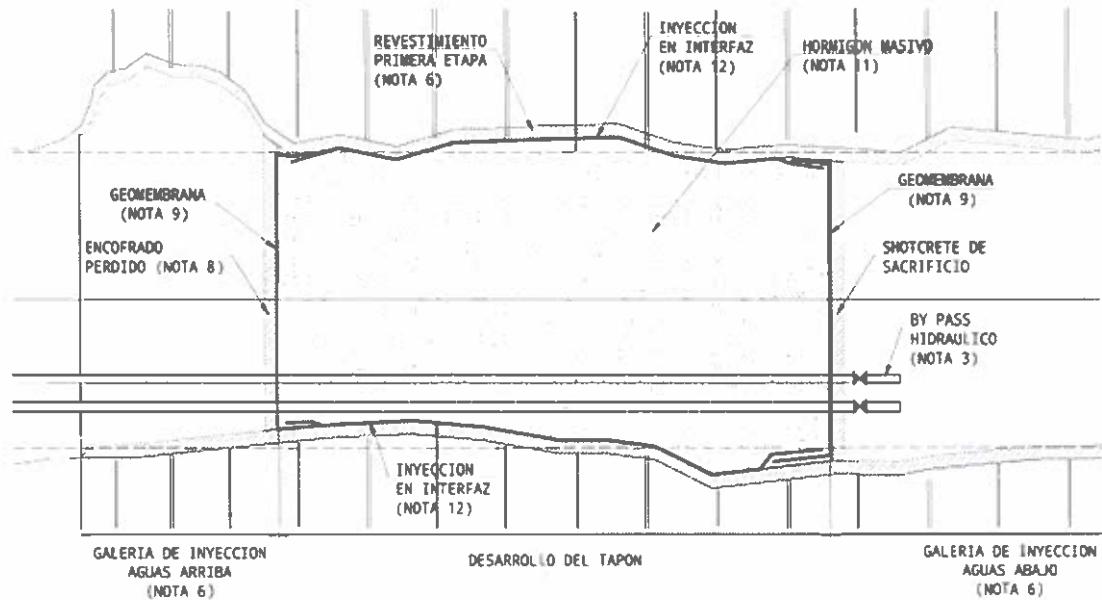


Figura A-5: Sección en planta del Tapón.

- Longitud Total: 15 metros.
- Ubicación: 255 m de la entrada del Portal Lama. Presenta una roca de buena competencia mecánica y muy baja permeabilidad.

Con la construcción del tapón de hormigón se realizó TRATAMIENTO CON INYECCIONES CEMENTICIAS en la zona circundante al mismo:

- Volumen de roca anular tratado: aproximadamente 6m de diámetro interno, 26m de diámetro externo y 24m de longitud sobre el eje del túnel.
- Cantidad de coronas inyectadas: 16 coronas con 6 perforaciones cada una.
- Cantidad de lechada inyectada: 25.947 lts, equivalentes a 42000 kg de cemento puzolánico.

Como complemento se realizaron INYECCIONES TERCIARIAS QUÍMICAS Y REINYECCIONES CEMENTICIAS.

4. REFUERZO SOSTENIMIENTO PERNOS DE ANCLAJE Y MALLAS

Del lado Argentino, en el año 2018 se hizo refuerzo de sostenimiento desde Portal túnel hasta tapón en aquellas progresivas donde corría riesgo la estabilidad del túnel.

Se reforzó con anclajes de material fibra de vidrio de 3 y 4 metros con inyección de resina (no se oxidan). Se colocó malla de poliéster tensada como se ve en la foto.



B. PROGRAMA DE MONITOREO

1. pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.

Diariamente se realizan mediciones de pH y conductividad eléctrica a la salida del túnel. Estos parámetros se informan quincenalmente mediante gráficos a la autoridad.

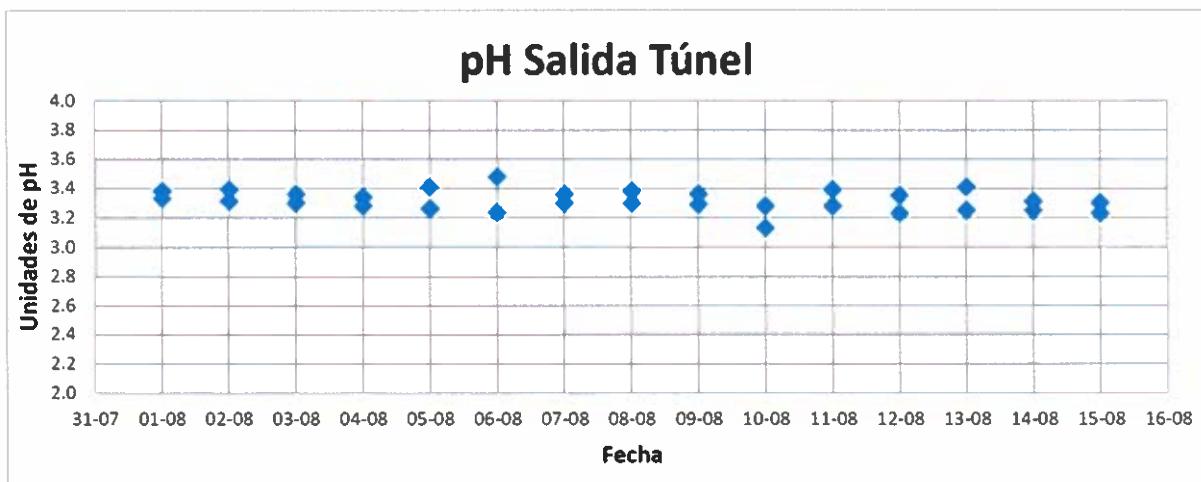


Figura B.1 Gráfico mediciones pH

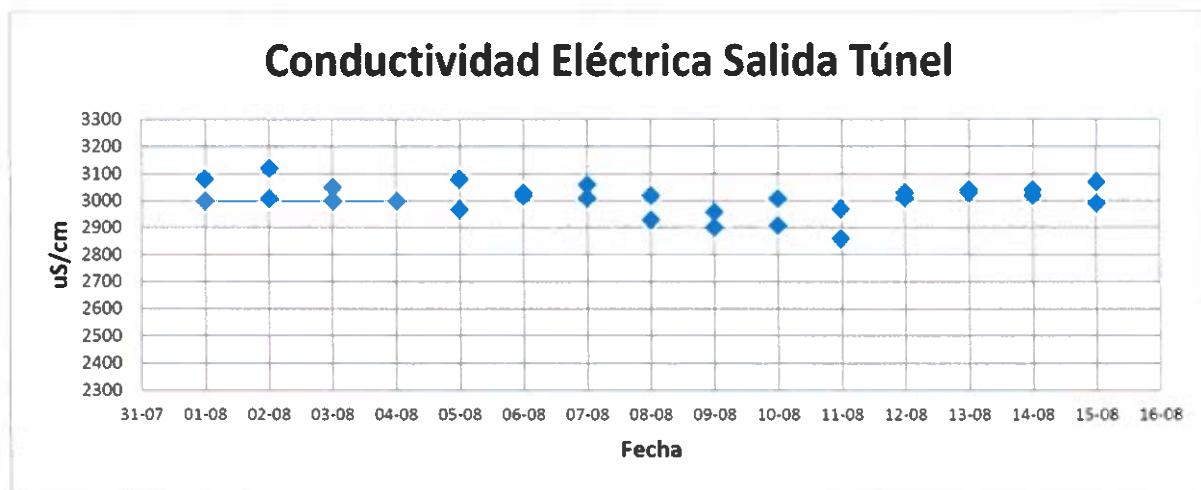


Figura B.2 Gráfico mediciones conductividad eléctrica

Se excluye el pedido de informar hidrocarburos totales, siempre y cuando no exista en el interior del túnel movimientos de maquinarias o equipos que utilicen combustible

2. PRESIONES Y CAUDALES.

Diariamente se realizan mediciones a los 12 piezómetros instalados y caudales de salida de agua del túnel. Las figuras indican la ubicación de los piezómetros:

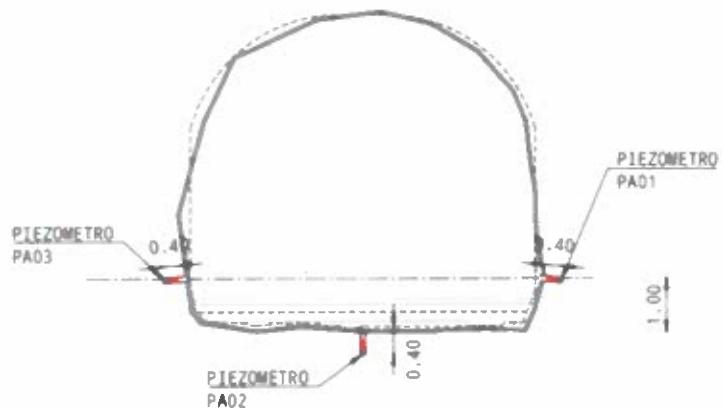


Figura B-3 Ubicación de piezómetros PK0+287

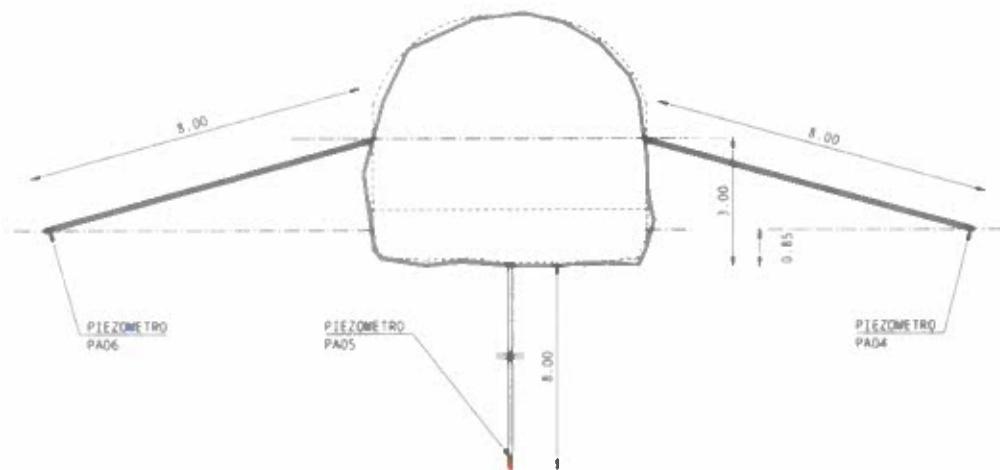


Figura B-4 Ubicación de piezómetros PK0+266.8

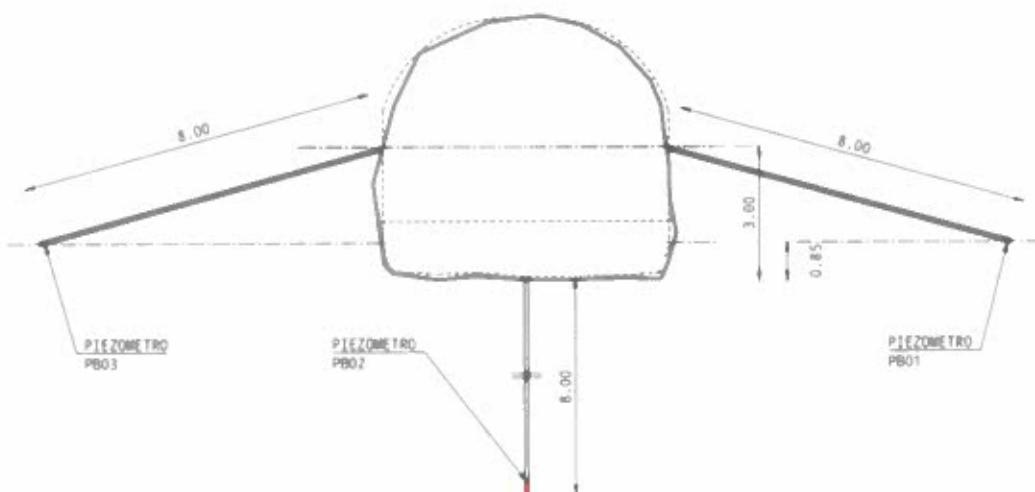


Figura B-5 Ubicación de piezómetros PK0+257.8

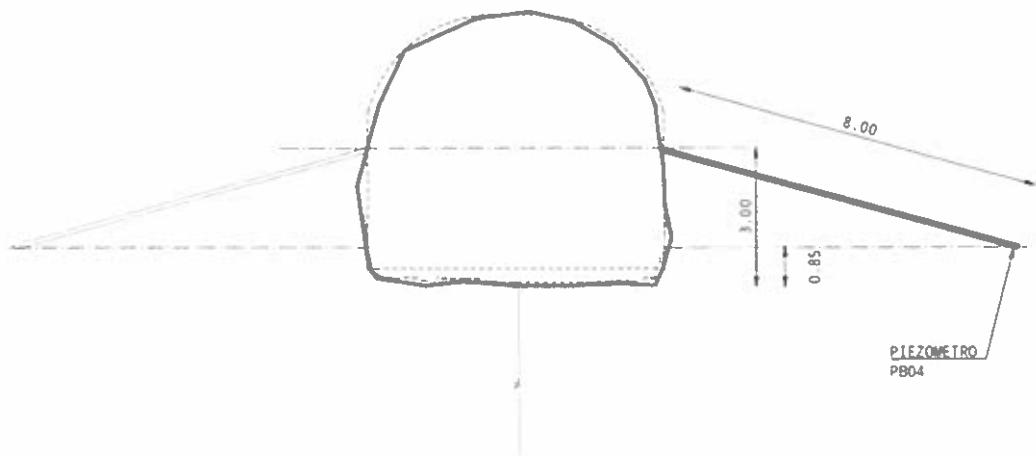


Figura B-6 Ubicación de piezómetros PK0+250.3

Se construyen gráficos mensuales de las presiones de cada piezómetro. Se elaboran planillas que se presentan quincenalmente a la autoridad junto a los gráficos mensuales. Los valores de los piezómetros se contrastan con mediciones realizadas semanalmente en los manómetros instalados en el interior del túnel. A continuación, un gráfico de la evolución de las presiones en el piezómetro que mayor presión registra ubicado aguas arriba del tapón desde 2018 a la actualidad. También un gráfico de la evolución de los caudales a la salida del túnel en el mismo período.

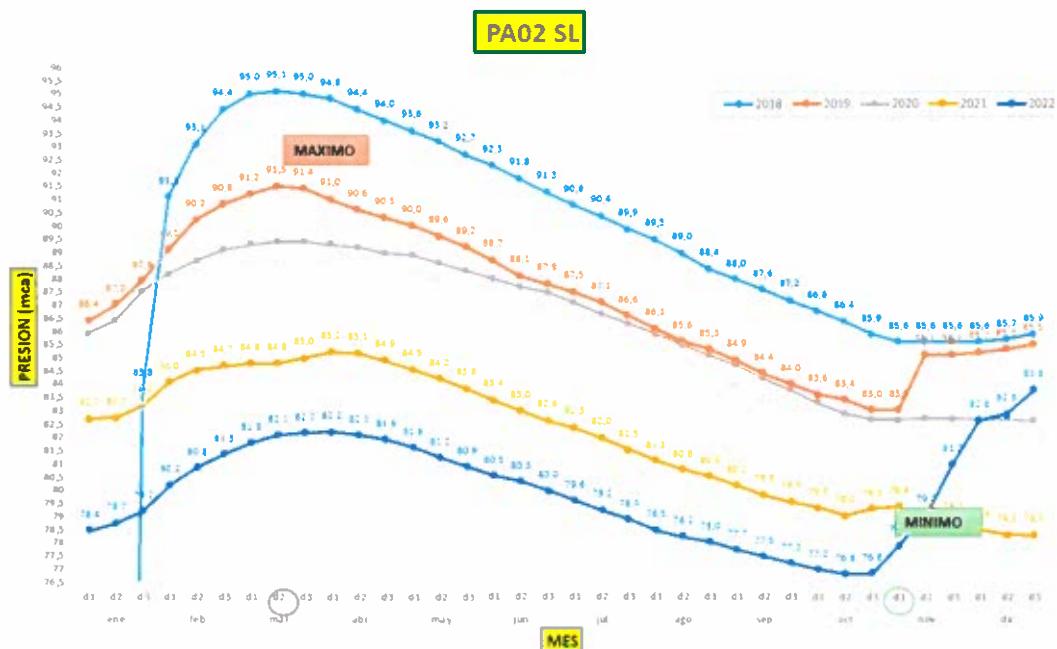


Figura B-7: Gráfico Piezómetro PA02SL

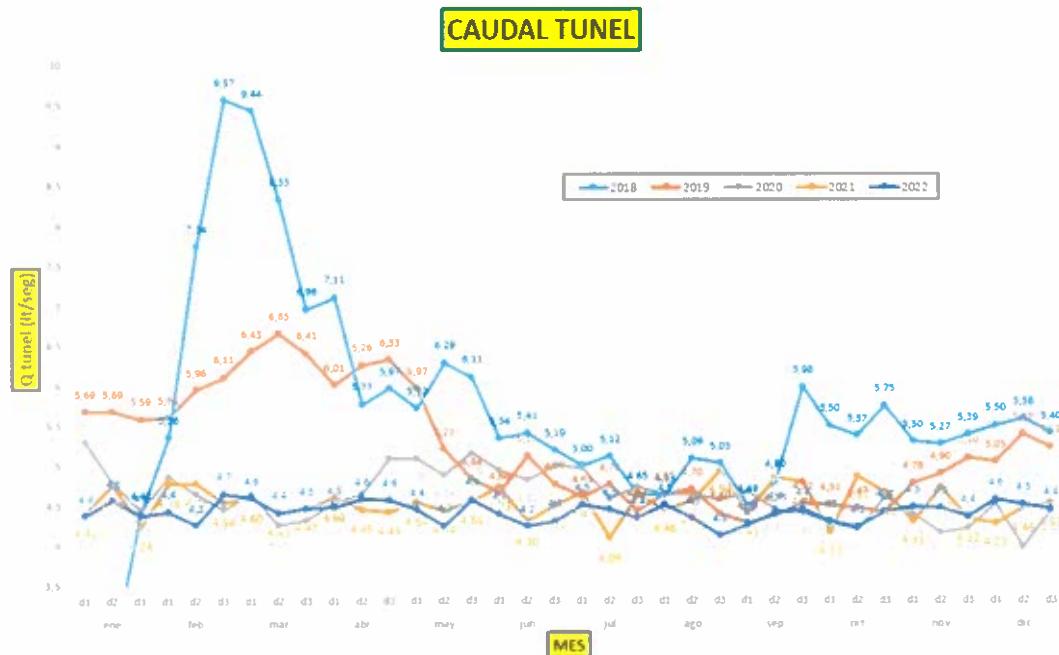


Figura B-8: Gráfico Caudales Túnel

Se puede observar que desde la puesta en funcionamiento del tapón: la máxima presión ha variado entre 78 y 95 mca. El caudal del túnel en los últimos 2 años se ha mantenido en valores entre 4 y 6 litros/segundo.

Para el nivel de presión de agua actual de 78 mca, tenemos lleno de agua el túnel hasta la progresiva PK 1.083 (Figura 7.7). Para el nivel de presión máximo alcanzado de 95 mca, se llenó de agua el túnel hasta PK1.184.

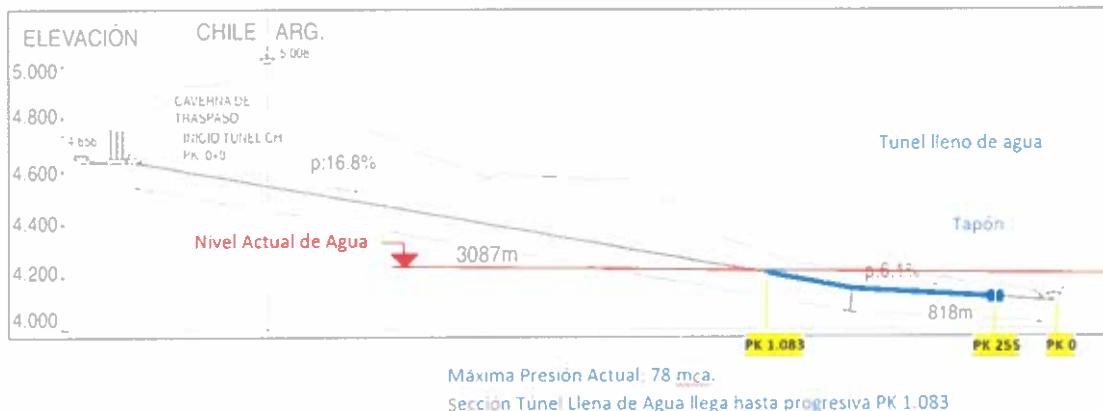


Figura B-9: Gráfico Agua Interior Túnel en la Actualidad

C. PLAN DE CONTROL DE ESTABILIDAD DEL TÚNEL

El Plan de Control de Estabilidad del Túnel cuenta con las siguientes inspecciones:

1. **INSPECCIONES SEMANALES:** se realizan inspecciones en el interior del túnel (en operativo invierno cada 2 semanas). Tanto supervisión de construcción como brigada verifican:
 - Estabilidad de bóveda y hastiales: de ser necesarios se realizan tojeos.
 - Filtraciones de agua.
 - Estado del tapón (cañerías, válvulas, juntas, cara visible del tapón, etc.).
 - Chequeo de manga de ventilación, refugios, estocadas, extintores, tableros eléctricos, otros.

En cada inspección se elabora informe. A la fecha, las inspecciones concluyen que es óptima la estabilidad de hastiales y bóveda del túnel como el correcto funcionamiento del tapón de hormigón. No se detectan desviaciones ni ninguna observación que indique algún problema estructural. Ver Anexo 1 Informe Brigada.

2. **INSPECCIONES ADICIONALES:** en caso de producirse algún movimiento sísmico u otra situación que lo amerite, inmediatamente se realiza inspección del túnel. Ver Anexo 2 Informe Post Movimiento Sísmico.
3. **INSPECCIONES EXTERNAS:** se realiza inspección por parte de un especialista. Realiza:
 - Revisión de bóveda y hastiales desde la progresiva 0 hasta el tapón. Se chequea pernos de anclaje, filtraciones de agua y shotcrete.
 - Revisión detallada del tapón de hormigón y sus influencias.
 - Análisis del material de barrido presente en las paredes de la excavación y el tapón propiamente dicho.

Un especialista elabora este informe. El último fue realizado en diciembre de 2022, arrojando como conclusión que el sistema de obturación del Túnel Marcelo se encuentra funcionando de manera adecuada y efectiva, de acuerdo a los objetivos buscados por el proyecto. Ver Anexo 3 Informe Ing. Roberto Mejibar.

INFORME

TUNEL MARCELO

Fecha: 01-01-23

"Control de estabilidad del terreno, en superficie y subterráneo, gases, ventilación, cañerías, válvulas, sistema eléctrico, sistema de comunicación, sistema de alarmas, emergencias, tareas de mantenimiento en general."

COMITENTE: BEASA

UBICACIÓN: Proyecto Lama

BRIGADA LAMA

Tinte Sergio

Túnel Marcelo

El túnel Marcelo, sin actividad de faena, solo se realizan controles de rutina en forma semanal.
(255mts de longitud).

Características geo-climáticas

- Altura geográfica: 4.100 msnm aproximadamente.
 - Precipitaciones: Nieve: 4,0 metros anuales acumulados
 - Temperaturas máximas: - 25 a 15 °C / Sensación térmica: - 40°C
 - Vientos: 60 – 80 km/h./ Reducción visibilidad a cero metros en operativo invierno.
 - Presiones atmosféricas: 410 – 450 m.m.Hg. (nivel mar = 760 m.m.Hg) / O₂, 20.8 % (nivel del mar = 21%).
- Otros riesgos: Avalanchas, tormentas Eléctricas, formación de hielo en pisos, estructuras colapsadas por terremotos.

RESUMEN:

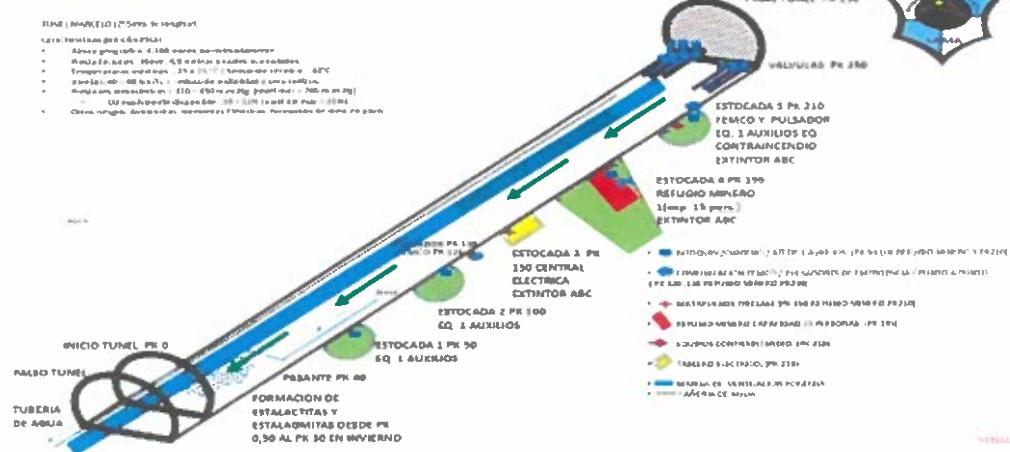
- Portal túnel superficie: Acceso túnel Marcelo operativo. Se observan algunas planchuelas sueltas del alambre rombooidal. Alambrado en lateral derecho reordenar.
- Inspección de Techo/Paredes/Estocadas/Piso: No se observan desprendimientos.
- Estocadas de Emergencia (PK 50,100 y 210): Operativos.
- Áreas de filtración de agua: Continua con filtraciones sin particularidad.
- Refugio Minero N°2: Operativo. Interior túnel certificado hasta el día 19/10/23
- Refugio Minero N°1: Operativo. Back Up Molienda, certificado hasta el día 20/10/23
- Sistema de comunicación: operativo.
- Se controló extintores, tableros eléctricos y botiquines de PA, Luces de emergencia: Operativos.
- Sistema de Alarma Lumínico/sonora y pulsadores de Alarma del túnel: operativo.
- Válvulas y manómetros PK 255: Vástagos engrasados en buen estado, protegidos con cobertores
- Iluminación Operativo.
- Ventilación Túnel: Operativo.
- Extintores y botiquines controlados a la fecha
- Estudios de geomecánica Túnel Marcelo (Consultora Mejibar), Realizado sin observaciones.

PROGRAMAR SEGÚN DISPONIBILIDAD

- Mantenimiento variadores, engrase rodamientos, sopletear bobinas.
- Acondicionar mangas de ventilación. (en PK20) (entrada).
- Recambio de cartelerías de seguridad en algunos PK.
- Colocar cartel Política, FPC de Barrick.
- Colocar luminaria en boca del túnel.
- Controlar conexión de aire comprimido entrada al refugio (colocar antilátilgo).
- Instructivo manejo Femco.
- Instructivo pulsador.
- Cartelería riesgo eléctrico.
- Asegurar caños distales de manga de ventilación. (portal túnel).
- Reacomodar manga de ventilación PK 30
- Mejorar tapa tablero de central eléctrica.

BARRICK

PLANO TUNEL MARCELO 2.023



CONTROL ESTABILIDAD TÚNEL (TECHO, PARED, PISO, TAPÓN TÚNEL)

A la inspección visual, no se observan cambios geofísicos en el túnel, (no se evidencian rocas sueltas en el piso, ni en las mallas).

FOTO 1: Entrada Portal Túnel.



FOTO 2: Vista Progresiva Falso túnel.



FOTO 3: Vista progresiva PK20.



FOTO 4: Vista Progresiva PK 30.



FOTO 5: Vista Progresiva PK50.



FOTO 6: Vista Progresiva PK 100.

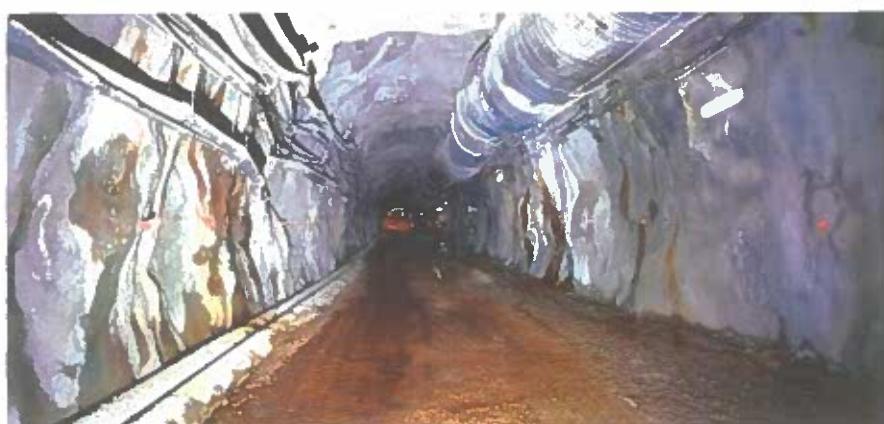


FOTO 7: Vista Progresiva PK 150.

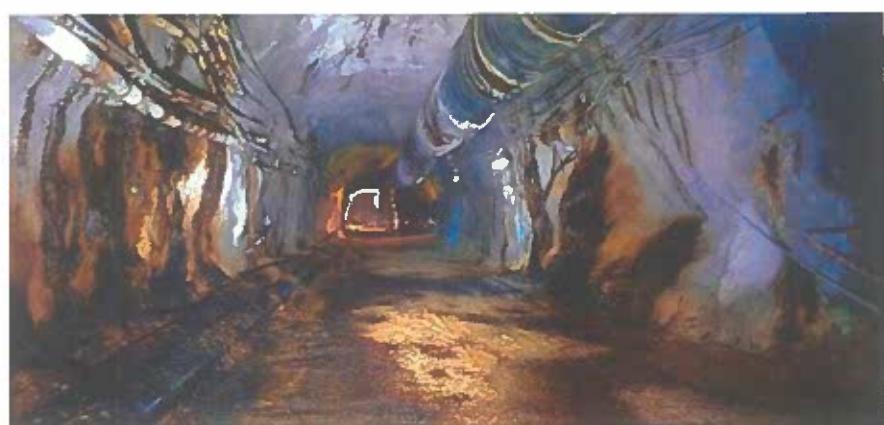


FOTO 8: Vista Progresiva PK 190.



FOTO 9: Vista Tapón Túnel y cobertores PK 200.

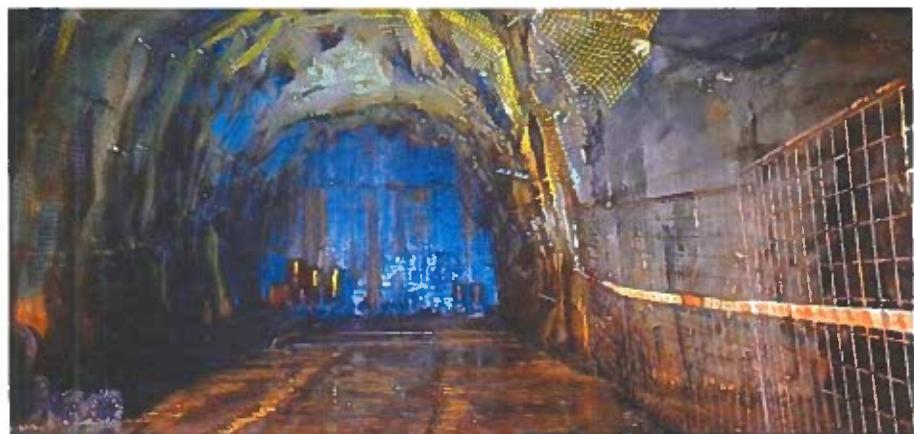


FOTO 10: Válvulas PK 255: Vástagos engrasados en buen estado y válvulas cubiertas.



Equipos de emergencias, alarmas, suministro eléctrico, extintores, refugio minero N° 2. OPERATIVOS.

PK50



PK 100



PK150



PK190 REFUGIO MINERO N° 2



PK 210



Refugio Minero N°1: Back Ap. (molienda). Certificado hasta 20-10-2023.





PK190 REFUGIO MINERO N° 2: Operativo Certificado hasta 19-10-2023



BARRICK
www.barrick.com

Tinte Sergio P.
BRIGADA LAMA -
Argentina

Mobile:
+54 9 264
4579977
E-mail:
stinte@barrick.com

INFORME POS EVENTO SISMICO P. LAMA

Día: 27/08/22 HS: 19:14

5 escala sismológica de Richter



Nº	Fecha	Hora	Prel.	Amp	Latitud	Longitud	Ver mapa
1	28/08/2022	11:33:33	80 Km	2.5	-31°31'0	-68°55'0	Ver mapa
2	28/08/2022	11:22:30	10 Km	2.6	-29°58'0	-68°62'0	Ver mapa
3	28/08/2022	09:06:04	167 Km	2.6	-27°63'5	-67°28'9	Ver mapa
4	28/08/2022	08:15:29	273 Km	3.2	-23°17'7	-66°82'5	Ver mapa
5	28/08/2022	04:22:30	112 Km	2.7	-31°94'9	-69°04'7	Ver mapa
6	28/08/2022	02:59:35	104 Km	2.6	-31°53'1	-68°62'6	Ver mapa
7	28/08/2022	02:31:00	222 Km	3.1	-23°09'0	-66°81'5	Ver mapa
8	28/08/2022	01:49:14	96 Km	2.5	-30°73'5	-67°86'3	Ver mapa
9	28/08/2022	01:05:52	137 Km	3.2	-31°70'4	-67°91'9	Ver mapa
10	27/08/2022	21:28:53	9 Km	3.1	-31°63'8	-68°88'0	Ver mapa
11	27/08/2022	10:14:40	29 Km	6.0	-28°63'0	-71°30'3	Ver mapa
12	27/08/2022	18:35:05	242 Km	4.0	-23°98'8	-68°66'4	Ver mapa
13	27/08/2022	14:15:58	193 Km	3.5	-24°28'9	-67°18'5	Ver mapa

RESUMEN:

- **EDIFICIOS BEASA:** Sin novedad.
- **PORTAL TUNEL Y TUNEL MARCELO:** Sin novedad.
- **BOTADEROS:** Sin novedad.
- **POWER LAMA:** Sin novedad.
- **PLANTA ANAHI:** Sin novedad.
- **COMEDOR BEASA:** Sin novedad.
- **MOLIENDA:** Sin novedad.
- **MARILL CROWE:** Sin novedad.
- **PORFIADA:** Sin novedad.
- **LOGUERAS TUNEL Y NORTE:** Sin novedad.
- **SUB ESTACION LAMA:** Sin novedad.
- **CAMINO PRINCIPAL:** Sin novedad.

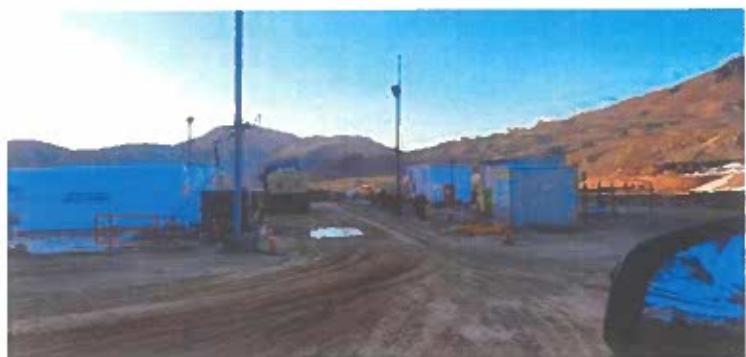
FOTOS

BEASA 1

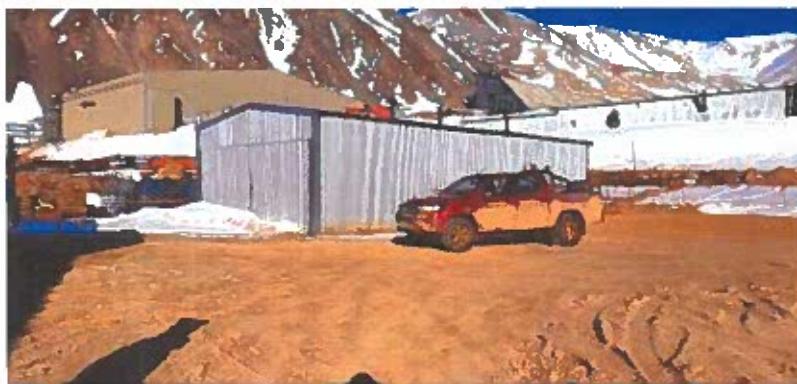


PORTAL TUNEL



**POWER LAMA****PLANTA ANAHÍ**

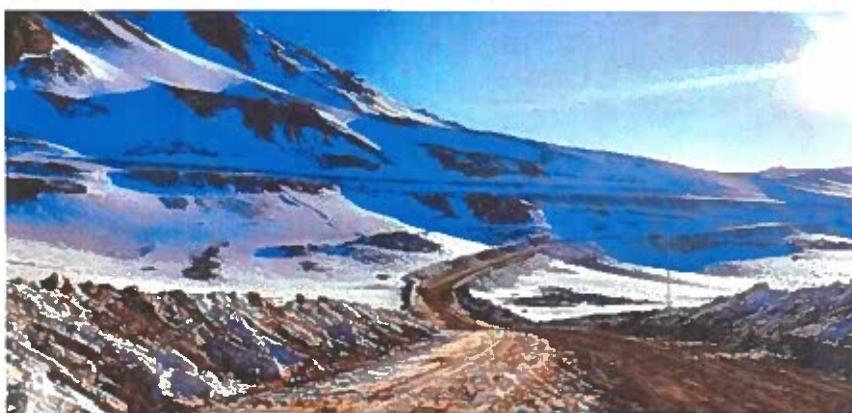
LOGUERAS NORTE



SUB ESTACION LAMA



CAMINO PRINCIPAL



1530
RONDPI IAA

PRESENTA INFORME TÉCNICO - REPORTE OBTURACIÓN DEL TÚNEL MARCELO

REF. EXP. ADM. N° 414-657-B-2004

S/ IIA EXPLOTACIÓN LAMA PASCUA

SEÑOR MINISTRO DE MINERÍA

ING. CARLOS ASTUDILLO

S/D

De mi consideración:

Rodolfo Peláez, en representación de la empresa Barrick Exploraciones Argentina S.A. (BEASA), siguiendo expresas instrucciones de mi mandante, se presenta ante Ud. y expresa:



I - Antecedentes - Objeto

Que tal como surge del Plan de Manejo Integral del Túnel Marcelo, presentado el 17/02/2022 y dentro del monitoreo de estabilidad del mismo, se adjunta a la presente un informe técnico titulado "Reporte de Obturación del Túnel Marcelo", realizado por un profesional especialista externo. Remito a su texto en honor a la brevedad.

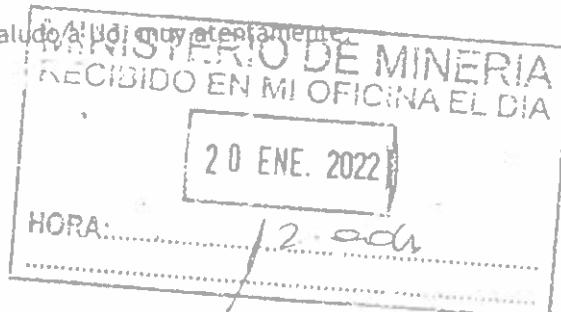
II - Petitorio

Por todo lo expuesto, al Sr. Ministro solicito:

- 1) Tenga presente los antecedentes expuestos;
- 2) Tenga por presentado el informe adjunto;

Sin otro particular, saludo a Ud. muy atentamente

RODOLFO PELÁEZ
APODERADO - BEASA



Tinte Sergio P.
BRIGADA LAMA - Argentina

Mobile:
+54 9 264
4579977
E-mail:
stinte@barrick.com

BARRICK

www.barrick.com



Estudio de Ingeniería:

“Reporte de Obturación del Túnel Marcelo”

Fecha: 20/12/2022

Nombre del Proyecto:

“Reporte de Obturación del Túnel Marcelo”

Lugar:

Proyecto Lama, Barrick Exploraciones Argentina S.A.

Alcance:

Estudio y análisis de la evolución y comportamiento del sistema de obturación ejecutado en el Túnel Marcelo, del Proyecto Lama.

Monto del Contrato de Ingeniería: \$ 755000.

Finalización del Servicio: 20 de diciembre de 2022.

Cordiales saludos.

**Ing. Roberto Adrián Mejibar
Consultor
MP 2663**

Generalidades:

Barrick Exploraciones Argentina S.A., requirió un reporte del estado del sistema subterráneo y sus influencias, identificado como Alcance N° 12582: “Reporte de Obturación del Túnel Marcelo. Diciembre-22”, el mismo incluye además la evaluación de funcionamiento estable de las tareas realizadas en las influencias del portal (superficie y falso túnel).

Se visitó el sitio y cumplió con un plan de trabajo idéntico a las inspecciones anteriores, para cubrir efectivamente los objetivos y contar con reportes comparativos.

- Reunión previa para planificación de visita.
- Inspección del túnel propiamente dicha.
- Recopilación de inspecciones del sistema del túnel realizadas anteriormente.
- Revisión actualizada de los antecedentes de registro del sistema de piezómetros instalados en las influencias del tapón de hormigón.
- Revisión y análisis del material de barro existente en las paredes de la excavación (procedentes del macizo rocoso), en diferentes progresivas del túnel y en las influencias del tapón.
- Implementación de estrategias de seguimiento para contar con referencias en tiempo real en el tapón propiamente dicho, (tasa de deposición temporal, por ejemplo).
- Revisión del sistema del portal del túnel y sus influencias.
- Elaboración de informe del servicio y certificación del mismo en el Consejo Profesional de Ingenieros Especialistas de la Provincia de San Juan.

Actividades realizadas:

Se mantuvo una reunión con el Ing. Raul Rizzotti y Brig. Carlos Poblete, con quienes se planificó la visita de inspección, la misma incluyó:

- Visualización de las influencias del portal del túnel.
- Revisión del hastial derecho desde la progresiva PK0 hasta el tapón de hormigón.
- Revisión detallada del tapón e influencias.
- Revisión del hastial izquierdo desde progresiva 0 hasta el tapón.
- Revisión de la bóveda del túnel desde la progresiva PK0 hasta el tapón.
- Cuantificación de material de barro presente en las paredes de la excavación y en el tapón propiamente dicho, (respecto al tapón limpiado en auditoría anterior).
- Recopilación de información de presiones, caudales y datos relevantes, aportado por el Proyecto.

Inspección hastial derecho:

Tramo de falso túnel: Se manifiesta estable y sin novedades de estabilidad. La leve grieta visualizada en inspecciones anteriores, se encuentra en idénticas condiciones (5.00m de extensión), conservando la estabilidad del acceso.



Tramo PK0 a PK20: Hastial estable, buen comportamiento del shotcrete al impacto con piqueta.

Tramo PK20 a PK30: Sin cambios respecto de la visita anterior. Pernos de anclaje instalados con un comportamiento firme y shotcrete estable, con leve presencia de bombo (sin relevancia).



Tramo PK30 a PK40: Idem al tramo anterior, saturación leve desde PK35 a PK40.

Tramo PK40 a PK50: Idéntico resultado de última visita. Tramo que abarca el bolsillo (que se observa estable), shotcrete estable, presencia de manchas de viejos drenajes azules (ya secos, restos de cuando el túnel estaba con mayor saturación).

Tramo PK50 a PK60: Idem al tramo anterior, con manifestaciones de drenajes con deposición de material en tonos azules y marrones (evidencias de Cu y Fe). Idéntico al reporte anterior.

Tramo PK60 a PK70: Tramo con saturación leve, con mínimo goteo y algo de oxidación: desde el 65 a 70 se conserva esa condición (mínimo goteo).

Tramo PK70 a PK80: Tramo con saturación leve y paredes firmes, se aprecian alteraciones azulinas y marrones, que se acentúan al final del tramo: tramo sin criticidad.

Tramo PK80 a PK90: Tramo con saturación leve, con mínimo goteo y presencia de barridos azules y marrones; pared en buen estado.

Tramo PK90 a PK100: Tramo con saturación leve con goteo, algún punto con shotcrete bombo (sin importancia estructural); tramo estable sin criticidad.

Tramo PK100 a PK110: Tramo que abarca bolsillo o estocada con saturación leve a media, presencia de barros marrones, azulinos y verdosos, procedentes de los antiguos pernos; sin novedades relevantes de estabilidad.

Tramo PK110 a PK120: Tramo con saturación leve a media, paredes estables, con presencia de algunas cavernosidades por imperfecciones en el viejo shotcrete; éstas no llegan a ser críticas, solamente se recomienda su control y seguimiento visual.

Tramo PK120 a PK130: Tramo con saturación leve y vestigios de barridos con alteraciones desde el macizo rocoso; paredes estables.

Tramo PK130 a PK140: Paredes en buenas condiciones de estabilidad, presencia de drenaje leve (sólo goteo). Presencia de acumulación de barros marrones, azulinos y verdes, reducido sector con shotcrete bombo sin criticidad.

Tramo PK140 a PK150: Idem al tramo anterior, en el sector del bolsillo del transformador, se observan deposiciones leves de color marrón; tramo estable.

Tramo PK150 a PK160: Se observa drenaje leve a medio, influencias del PK160 con presencia de abundantes barros marrones, shotcrete bombo sin criticidad en un corto tramo. Tramo estable.

Tramo PK160 a PK170: Se observan abundantes barros marrones y negros drenando a través de antiguos anclajes, estos barros son idénticos a los presentes en las inmediaciones

del tapón y en parte del frente del mismo. Tal como se mencionó en la inspección anterior, el Proyecto realizó un trabajo de captación que reduce el impacto de saturación en el shotcrete (“barbacana”), ahora con menos drenaje. Este tramo se mantiene estable.

Tramo PK170 a PK180: Tramo con saturación leve, vestigios de barros de arrastre desde el macizo, buen comportamiento del shotcrete.

Tramo PK180 a PK200: Resultado idéntico a la última auditoría. Tramo re-estabilizado con el nuevo sistema resistente a la corrosión, se aprecia en el bolsillo del refugio minero e inmediaciones un buen desempeño tanto de los pernos de anclaje (comportamiento tenaz), como de la malla poliéster; no se observan barros de arrastre en el macizo a través de los nuevos pernos; buen desempeño del soporte. Se recomienda un cierre efectivo por detrás del refugio, para evitar el ingreso hacia el fondo. Esta situación se mantiene hasta PK200.

Tramo PK200 a PK210: Presencia de drenaje leve a medio con mínimos goteos, buen desempeño del nuevo soporte y presencia de pocos puntos de shotcrete bombo sin criticidad por debajo del gradiente; comportamiento estable del tramo.

Tramo PK210 a PK220: Tramo con saturación leve, que abarca la estocada, estable y con puntos aislados de shotcrete bombo sin criticidad; paredes estables. Se aprecia abundantes barros depositados en el hastial.

Tramo PK220 a PK255: Si bien se nota un incremento en la saturación a medida que nos acercamos al tapón, la misma no pasa de un orden leve a medio; principalmente los aportes proceden de una barbacana a la derecha del tapón, esta última en esta visita cuenta con menos aporte de caudal. Se nota en la malla poliéster coloraciones marrones por presencia de barros de arrastre desde el macizo rocoso. Estos se vienen manifestando desde progresivas más bajas hasta el mismo tope o frente del tapón, tal como se mencionara en la anterior inspección.

Inspección hastial izquierdo:

Tramo de falso túnel: Al igual que para el hastial opuesto, se manifiesta estable y sin novedades de estabilidad.

Tramo PK0 a PK20: Hastial estable, muy buen comportamiento del shotcrete no se visualiza criticidad.

Tramo PK20 a PK40: Muy buena performance de los pernos de anclaje instalados con un comportamiento firme y shotcrete estable, con leve presencia de bombo (sin relevancia). se aprecia la efectividad frente a los efectos de congelamiento del tramo.

Tramo PK40 a PK50: Influencias de PK40 con pequeño tramo de shotcrete bombo, no crítico.

Tramo PK50 a PK60: Tramo estable, ahora sin presencia de hielo, este tramo sufre ciclos de congelamiento/descongelamientos, cubiertos por la estabilización presente.

Tramo PK60 a PK70: Ídem al tramo anterior, con presencia de saturación leve (goteo mínimo).

Tramo PK70 a PK90: Persisten las condiciones del tramo anterior, en las influencias de PK90 se aprecia una saturación leve, con presencia de barros de arrastre de color marrón; tramo estable.

Tramo PK90 a PK110: Presencia de shotcrete estable, con viejas huellas de barros de arrastre ahora secas, tramo sin criticidad.

Tramo PK110 a PK130: Drenaje mínimo y manchas de antiguos drenajes de barros de coloraciones marrones y azulinas. Tramo estable.

Tramo PK130 a PK140: Buenas condiciones de estabilidad.

Tramo PK140 a PK150: Ídem al tramo anterior.

Tramo PK150 a PK160: Ídem al anterior, con mayor presencia de barros de arrastre con espesores importantes, ahora más seco (idénticos a los depositados en el tapón y sus inmediaciones); tramo estable.

Tramo PK160 a PK170: Idéntico comportamiento que el tramo anterior, buenas condiciones del shotcrete y baja saturación de paredes, con viejos depósitos de barros de arrastre desde el macizo rocoso.

Tramo PK170 a PK180: Buenas condiciones de estabilidad, drenaje mínimo, con un shotcrete puntualmente bombo sin criticidad.

Tramo PK180 a PK200: Estabilizado recientemente, con idénticos comentarios que para el hastial opuesto, pernos con comportamiento rígido y mallas poliéster en buenas condiciones.

Tramo PK200 a PK210: Con muy buena estabilidad, con presencia de importante espesor de barros de arrastre depositados en las paredes del macizo rocoso; las vías de conducción en casos son las estructuras presentes y en otros por los antiguos anclajes deteriorados, que fueron reemplazados por los pernos sintéticos, tal como se comentara en visita anterior).

Tramo PK210 a PK220: Saturación leve, buen estado del shotcrete, condiciones estables.

Tramo PK220 a PK240: Saturación leve con goteos, comportamiento rígido de los nuevos anclajes y presencia de algunos barros de arrastre del macizo rocoso. Sector puntual con shotcrete bombo (no crítico).



Tramo PK240 a PK255: Presencia de barros acumulados de barrido desde el macizo rocoso en las paredes de la excavación, de coloración marrón y negra. Las mallas poliéster en buen estado pero coloreadas un tanto por los barros procedentes del techo. Los pernos con un comportamiento efectivo.

Inspección techo del túnel (bóveda):

Se contó con la plataforma de elevación del Proyecto, con los medios de seguridad obligatorios para llevarla adelante.

Nuevamente, en esta oportunidad se realizó el recorrido desde el falso túnel hacia adentro, testeándose el estado del techo con la piqueta y la ayuda de barras de saneo.

Se resume el resultado del recorrido de inspección en unos pocos comentarios y descripción de un par de situaciones encontradas en el trayecto; ya que en general, todo el techo de la excavación manifiesta un comportamiento sumamente estable.

Tramo falso túnel: Se revisó la antigua grieta presente al techo del falso túnel; la misma no presenta modificación respecto de la última inspección, tanto en extensión como apertura, por lo que no se considera criticidad alguna.

Punto de control en progresiva PK90: Este punto de control establecido en inspecciones anteriores, fue saneado y se bajaron algunos pequeños fragmentos, si bien no es de alta criticidad, se recomienda realizar oportunamente un “chicoteo” con un balde de hormigón para “congelar” la condición, emulando un shotcrete. Mientras tanto, es posible efectuar un cordón de exclusión en el piso del túnel que restrinja la circulación bajo esta condición.

En general, se detectó que los pernos últimamente instalados, aleatoriamente proporcionaron un comportamiento rígido, (tanto los de 3.00m como los de 4.00m). La malla sintética no se observó cargada en ninguna progresiva del recorrido.

Análisis del Tapón de hormigón:

Los aspectos considerados en la visita anterior, se tuvieron en cuenta para la revisión del tapón; por lo tanto muchos se reiteran y completan con otros puntos de la presente auditoría

- La deposición de barros marrones y negros en el frente del tapón son idénticos en calidad a los barros depositados en las paredes de la excavación adyacentes y aún más atrás (es decir en progresivas inferiores del túnel).
- Se observa en el piso del túnel, entre las progresivas PK220 y PK255, material de barrido acumulado, el mismo procede del lavado del macizo rocoso a través sus estructuras presentes.
- Se encuentran presentes barros a lo largo del túnel (en las diversas posiciones descriptas en el relevamiento, fuera de las influencias de la obturación); los mismos se manifiestan en acumulaciones similares a las de la zona de obturación. Estos barros dejaron de fluir conforme se fue secando el túnel, lo que indica que en sitios de mayor presión hidráulica, continúa el ritmo de arrastre de barros desde

el macizo rocoso (fruto de la disolución de minerales tales como feldespatoides y feldespatos solubles, presentes en su composición).

- El comportamiento de la interface hormigón/macizo rocoso en el tapón, se observa funcionando plenamente, sin que se aprecien filtraciones por la misma (no se visualiza flujo de agua en ninguna posición del contorno).
- En esta inspección, la taza de deposición de barros en el frente del tapón fue baja, considerando la limpieza realizada en anterior visita, (sin acumulación superficial, solamente en el área de “chorreo” en puntos localizados de filtración), se sabe que son barridos procedentes del macizo rocoso presente involucrado.

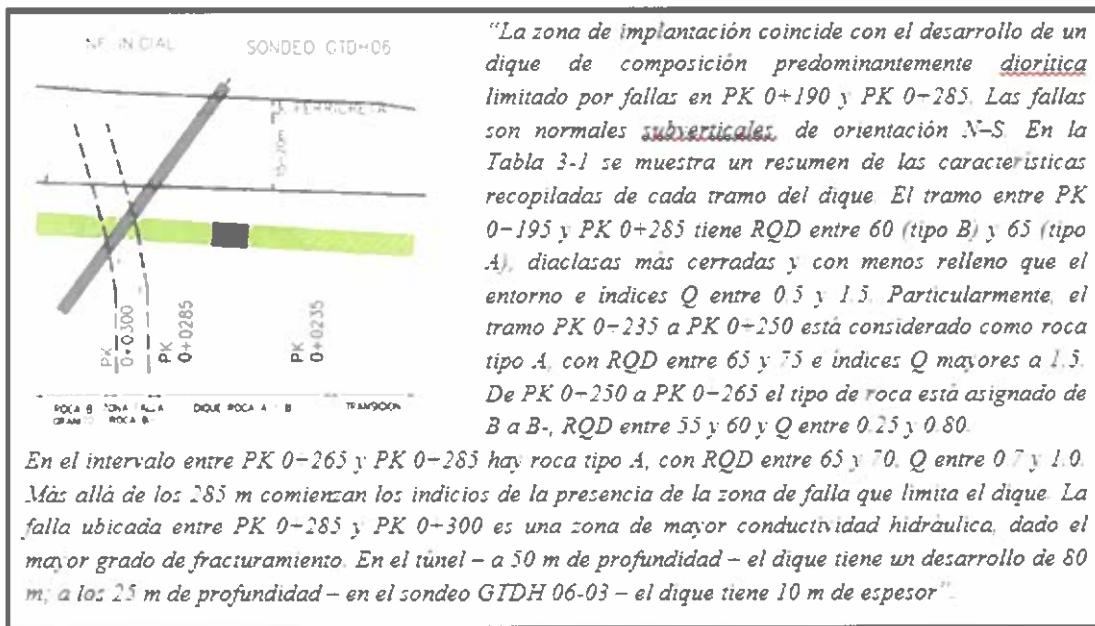
Estrategia de seguimiento:

Es importante continuar con la estrategia de limpieza del frente del tapón, (cuando haya una acumulación apreciable), con la finalidad de establecer la *tasa temporal de acumulación de barro*.

La acumulación actual, desde la limpieza realizada en julio del 2021 hasta diciembre del 2022, es mínima, pero se debe continuar con el seguimiento establecido.

Reiterando lo mencionado en el reporte anterior, el tapón de hormigón tuvo una configuración geométrica y secuencia constructiva determinada por SRK, que se analizó y ejecutó minuciosamente; además de su emplazamiento en un terreno (macizo rocoso masivo, de mínima permeabilidad, seleccionado de la manera más conveniente y factible: un dique de carácter diorítico).

Recordando un tramo de su informe:





Registro de caudales y presiones:

El monitoreo de funcionamiento del sistema de obturación está en plena vigencia, registrando siempre presiones y caudales involucrados.

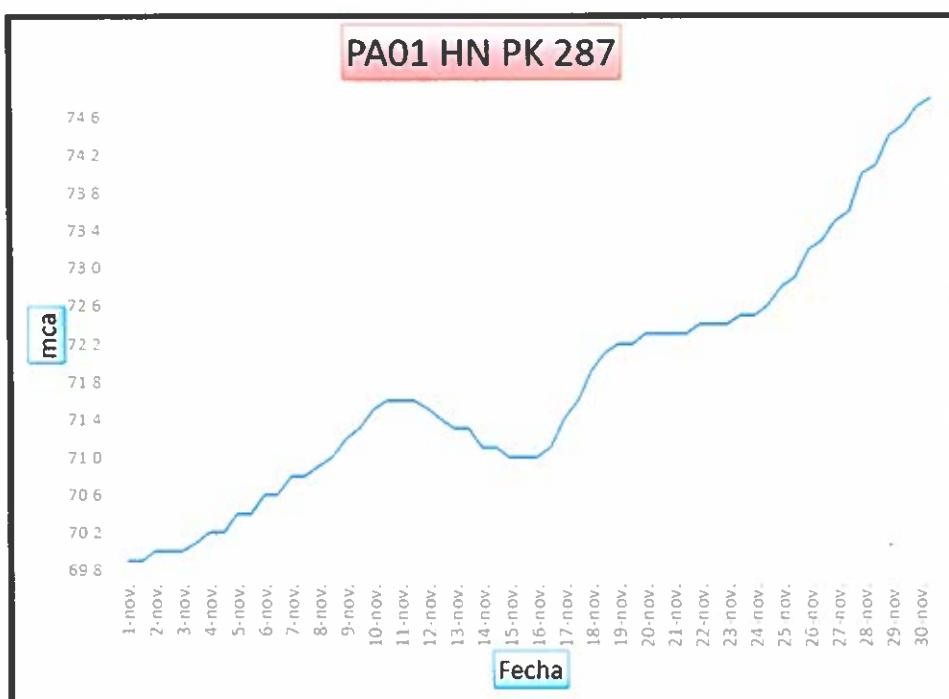
Tal como se sabe, esta temporada invernal fue excepcionalmente intensa en precipitaciones, impactando fuertemente en los meses de deshielo en las presiones aguas arriba del tapón y en cuanto a los excepcionales caudales del río Turbio en su cauce de superficie, registrándose hasta 700 litros/seg, con mucho material de arrastre. Esta situación ha puesto a prueba el nuevo sistema de encausamiento y sus diques de acumulación de arrastres, que funcionaron a pleno y en ningún momento pusieron en juego el sistema superficial del río.

Esta presencia de altos caudales, obviamente produjo un importante incremento en metros de columna de agua aguas arriba del tapón del túnel (registrado en los piezómetros superiores sumergidos, en el orden de los 5.00m adicionales a los registrados en los años de funcionamiento), obviamente por la natural permeabilidad del macizo rocoso presente por detrás de la barrera de macizo competente donde se emplazó el tapón.

Sin embargo, los piezómetros por delante del tapón, registran valores de presión bajos, estables y acordes con los años anteriores.

Todo esto pone de manifiesto el buen funcionamiento del sistema de obturación, aún bajo condiciones de mayores solicitudes.

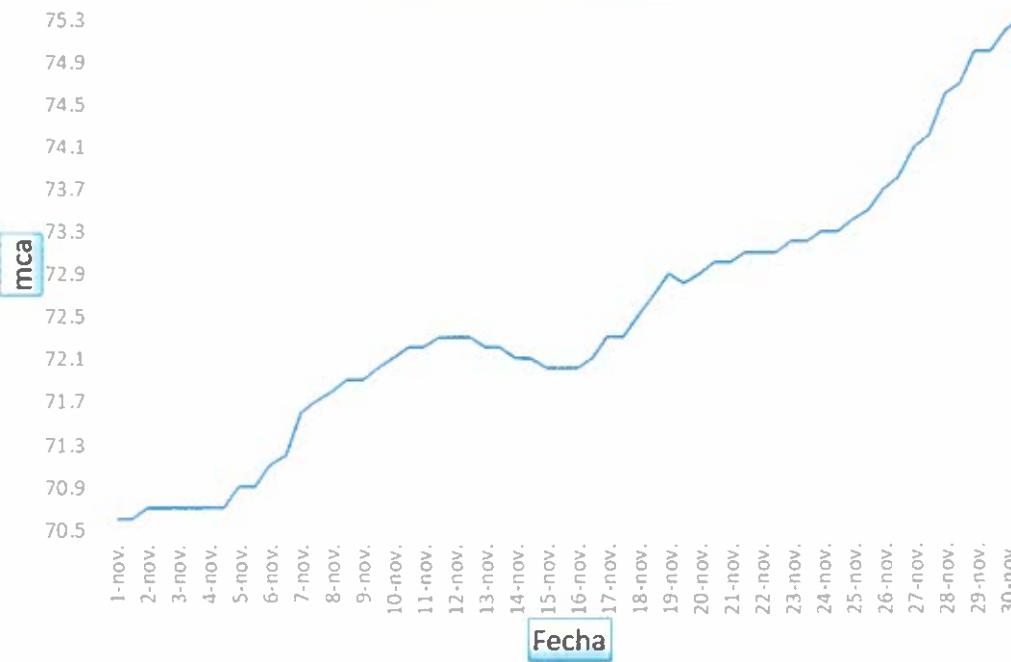
A continuación se muestran registros concretos del seguimiento, volcados en gráficas por el proyecto.



PA02 SL PK287



PA03 HS PK287



Registro de los piezómetros aguas arriba del tapón (incremento excepcional a partir de noviembre).

Propuesta de Servicio
Obturación Túnel Marcelo-Diciembre 2022
Alcance N° 12582
PROYECTO PASCUA LAMA - BEASA

diciembre
2022

Fecha	Hora	Acum. (día)	PA01 HN	PA02 SL	PA03 HS	PA04 HN	PA05 SL	PA06 HS	PB01 HN	PB02 SL	PB03 HS	PB04 HN	PB05 SL	PB06 HS	Manómetro Cafetería 12" (mbar)	Manómetro Cafetería 8"	Presión Manómetro Cafetería 8" (Metros)
19-II	07:00	1772.5	72.2	79.7	72.9	15.0	15.3	12.5	4.5	8.7	8.1	2.5	12.4	1.6			
20-II	16:20	1772.9	72.2	79.8	72.9	15.0	15.3	12.5	4.5	8.7	8.1	2.5	12.4	1.6			
20-II	07:00	1773.5	72.3	79.8	72.9	15.0	15.3	12.5	4.5	8.7	8.1	2.5	12.4	1.6			
21-II	07:00	1774.5	72.3	79.8	73.0	15.0	15.3	12.6	4.6	8.7	8.1	2.5	12.4	1.6			
21-II	15:30	1774.9	72.3	79.8	73.1	15.0	15.3	12.5	4.5	8.7	8.1	2.6	12.4	1.6			
22-II	07:00	1775.5	72.4	79.9	73.1	15.0	15.3	12.6	4.6	8.7	8.1	2.9	12.4	1.6			
22-II	16:00	1775.9	72.4	79.9	73.1	15.1	15.3	12.6	4.6	8.7	8.1	3.0	12.4	1.6			
23-II	07:00	1776.5	72.4	80.0	73.2	15.1	15.3	12.6	4.5	8.8	8.1	3.0	12.4	1.5			
23-II	14:30	1776.9	72.5	80.0	73.2	15.0	15.3	12.6	4.6	8.9	8.1	3.1	12.5	1.6			
24-II	07:00	1777.5	72.5	80.2	73.3	15.1	15.3	12.5	4.6	9.8	8.1	3.0	12.5	1.6			
24-II	14:30	1777.9	72.6	80.2	73.3	15.1	15.3	12.6	4.6	9.8	8.2	3.1	12.4	1.5			
25-II	07:00	1778.5	72.8	80.5	73.4	15.2	15.4	12.7	4.8	9.7	8.2	3.0	12.5	1.0			
25-II	16:00	1778.9	72.9	80.5	73.5	15.2	15.4	12.7	4.6	9.8	8.2	3.0	12.4	1.6			
26-II	07:00	1779.5	73.2	80.8	73.7	15.3	15.4	12.7	4.6	9.7	8.2	3.1	12.5	1.4			
26-II	14:30	1779.9	73.2	80.9	73.8	15.2	15.5	12.7	4.6	9.8	8.2	3.0	12.5	1.6			
27-II	07:00	1780.5	73.5	81.2	74.1	15.1	15.6	12.7	4.8	9.9	8.2	3.0	12.5	1.6			
27-II	14:30	1780.9	73.6	81.4	74.2	15.4	15.6	12.7	4.6	9.8	8.2	3.0	12.5	1.6			
28-II	07:00	1781.5	74.0	81.9	74.6	15.4	15.6	12.7	4.6	9.9	8.3	3.1	12.5	1.7			
28-II	14:30	1781.9	74.1	82.1	74.7	15.4	15.6	12.7	4.6	9.8	8.2	3.1	12.4	1.6			
29-II	07:00	1782.5	74.4	82.4	75.0	15.6	15.5	12.7	4.6	9.8	8.3	3.2	12.4	1.6			
29-II	14:30	1782.9	74.6	82.5	75.0	15.5	15.4	12.7	4.6	9.7	8.3	3.2	12.5	1.6			
30-II	07:00	1783.5	74.7	82.6	75.2	15.5	15.4	12.8	4.7	9.8	8.3	3.1	12.5	1.7			
30-II	14:30	1783.9	74.8	82.7	75.3	15.5	15.4	12.8	4.6	9.8	8.2	3.1	12.4	1.7			

Registro de presiones en los 4 grupos de piezómetros últimos días de noviembre.

Fecha	Hora	Acum. (día)	PA01 HN	PA02 SL	PA03 HS	PA04 HN	PA05 SL	PA06 HS	PB01 HN	PB02 SL	PB03 HS	PB04 HN	PB05 SL	PB06 HS	CAUDAL TÚNEL (l/s)
5-12	07:30	1788.5	74.7	82.6	75.6	15.6	15.5	12.9	4.7	5.8	8.4	3.2	12.5	1.8	4.59
5-12	14:30	1788.9	74.7	82.6	75.6	15.7	15.5	12.9	4.7	5.8	8.4	3.3	12.5	1.9	
6-12	07:30	1789.5	74.8	82.6	75.6	15.7	15.5	13.0	4.7	5.8	8.4	3.3	12.5	1.9	4.85
6-12	14:30	1789.9	74.9	82.7	75.6	15.7	15.5	13.0	4.7	5.9	8.5	3.4	12.5	1.9	
7-12	07:30	1790.5	74.9	82.7	75.7	15.7	15.5	13.0	4.7	5.8	8.5	3.4	12.5	1.9	4.34
7-12	16:30	1790.9	75.0	82.7	75.7	15.7	15.5	13.0	4.8	5.9	8.5	3.4	12.5	1.9	
8-12	07:00	1791.5	75.0	82.7	75.7	15.7	15.5	13.0	4.8	5.9	8.5	3.4	12.5	1.9	4.40
8-12	15:30	1791.9	75.0	82.7	75.7	15.7	15.5	13.0	4.7	5.9	8.5	3.4	12.5	2.0	
9-12	07:00	1792.5	75.0	82.7	75.7	15.7	15.6	13.0	4.7	5.8	8.5	3.4	12.5	2.0	4.19
9-12	14:30	1792.9	75.0	82.7	75.7	15.7	15.6	13.0	4.8	5.8	8.5	3.4	12.5	2.0	
10-12	07:00	1793.5	74.9	82.7	75.7	15.7	15.6	13.0	4.8	5.9	8.5	3.4	12.5	1.9	3.83
10-12	14:30	1793.9	74.9	82.6	75.7	15.7	15.6	13.0	4.8	5.9	8.5	3.4	12.5	2.0	
11-12	07:00	1794.5	74.9	82.7	75.7	15.7	15.6	13.1	4.8	5.9	8.5	3.4	12.5	2.0	5.18
11-12	16:00	1794.9	74.9	82.7	75.7	15.7	15.6	13.0	4.8	5.8	8.5	3.4	12.5	2.0	
12-12	07:00	1795.5	74.9	82.7	75.7	15.7	15.6	13.1	4.8	5.8	8.5	3.4	12.5	2.0	4.56
12-12	14:30	1795.9	75.0	82.7	75.7	15.8	15.7	13.1	4.8	5.9	8.5	3.4	12.5	2.0	
13-12	07:00	1796.5	74.9	82.7	75.7	15.8	15.7	13.1	4.8	5.8	8.5	3.4	12.5	2.0	4.50
13-12	14:30	1796.9	75.0	82.7	75.7	15.8	15.7	13.1	4.8	5.9	8.5	3.4	12.5	2.0	
14-12	07:00	1797.5	75.0	82.7	75.7	15.8	15.7	13.1	4.8	5.9	8.6	3.4	12.5	2.1	5.18
14-12	15:00	1797.9	75.0	82.7	75.7	15.8	15.7	13.2	4.8	5.9	8.6	3.4	12.5	2.1	
15-12	07:00	1798.5	75.1	82.8	75.7	15.8	15.7	13.2	4.8	5.8	8.6	3.4	12.5	2.1	4.34
15-12	17:10	1798.9	75.1	82.8	75.7	15.8	15.7	13.2	4.8	5.9	8.6	3.5	12.5	2.1	

Registro de caudales efluentes del túnel al dia 15/12/2022.

Tal como se aprecia, el registro de caudales efluentes del túnel, se mantiene en valores bajos, a pesar del incremento de presiones por detrás del tapón, atribuido por los fuertes aportes de deshielo, lo que nuevamente indica la efectividad del sistema de obturación.

En referencia a los caudales, si se comparan los valores iniciales (en el orden de los 265 litros/seg), fácilmente se visualiza la efectividad, con valores actuales del orden de los 4.5 litros/seg, esto impacta además en la restitución de los caudales de los ríos involucrados en el sistema. Los caudales efluentes del túnel, no varian respecto de los registros anteriores desde la puesta en funcionamiento del sistema de obturación, en concordancia con la *ausencia de signos de deterioro* en el mismo.

Se requirió al proyecto el seguimiento diario de presiones y caudales, desde la puesta en funcionamiento de la obturación del túnel a la fecha, se muestran algunas instantáneas de meses del presente año, cuyas tendencias actuales se resumieron anteriormente.

Propuesta de Servicio
Obturación Túnel Marcelo-Diciembre 2022
Alcance N° 12582
PROYECTO PASCUA LAMA – BEASA

**diciembre
2022**

Material de barrido acumulado en las paredes del túnel y tapón:

En el reporte anterior, se expresaba:

Se toma como referencia las muestras del mismo tomadas por BEASA, que procedió a analizar, (a través de SGS), y fueron comentadas en la inspección de octubre del 2019 realizada por Co.Ter.RA.

Por otra parte, se realizaron análisis de aguas arriba del sistema de obturación en el tiempo de la inspección (julio del 2021), con resultados e interpretación totalmente equivalentes, que permiten afirmar los comentarios emitidos anteriormente.

Los resultados de análisis están en correspondencia con la desintegración típica de los feldespatos normalmente existentes en las riolitas presentes, usualmente generadoras de arcillas. En adición, las presencias alternadas de coloración marrón oscura y negruzca, pueden atribuirse a los metales presentes con mayor abundancia (Fe, Al, etc.).

La evidencia de coloración verdosa o azulina, tiene que ver directamente con la marcada presencia de Cu. Como se dijo, estos comentarios, tienen plena vigencia, ya no se corroboraron cambios o indicios en el terreno que indiquen lo contrario.

Por otra parte, a partir de la limpieza del frente del tapón, se podrá llevar un buen seguimiento de deposiciones en el mismo, con un plan de análisis, por ejemplo semestral, de los barros que puedan depositarse.

Se presentan las planillas de análisis que fueron realizados en julio del 2021.

Identificación SGS:	MAC1-01183 0005	Producto:	Agua Subterránea (GW)	Muestreo:	09.07.2021 16:08
Identificación Cliente:	LARGA-05810	Recibido:	13/07/2021		
Análisis	Método	LD	LC	Resultado	Unidad
Titano Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Urtimo Total	SGS ME 321	0.003	0.010	0.040	mg/l
Vanadio Total	SGS ME 321	0.003	0.010	0.065	mg/l
Zinc Total	SGS ME 321	0.002	0.010	27.517	mg/l
Boro Total	SGS ME 321	0.03	0.10	<0.1	mg/l
Aluminio disuelto	SGS ME 321	0.002	0.010	327.064	mg/l
Arsenico disuelto	SGS ME 321	0.002	0.010	0.328	mg/l
Celulo disuelto	SGS ME 321	0.03	0.10	344.92	mg/l
Cobre disuelto	SGS ME 321	0.002	0.010	19.472	mg/l
Hierro disuelto	SGS ME 321	0.006	0.10	507.79	mg/l
Magnesio disuelto	SGS ME 321	0.006	0.10	86.71	mg/l
Manganeso disuelto	SGS ME 321	0.003	0.010	36.571	mg/l
Nique disuelto	SGS ME 321	0.003	0.010	0.276	mg/l
Plomo disuelto	SGS ME 321	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Potasio disuelto	SGS ME 321	0.01	0.10	11.46	mg/l
Selenio disuelto	SGS ME 321	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Sodio disuelto	SGS ME 321	0.03	0.10	16.4*	mg/l
Copalo disuelto	SGS ME 321	0.003	0.010	0.300	mg/l
Titano disuelto	SGS ME 321	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Zinc disuelto	SGS ME 321	0.002	0.010	27.517	mg/l
Níquel	SM 4500-40C B - 23rd Edtior	0.001	0.04	<0.04	mg/l
Cloruro	SM 4500C-C - 23rd Edtior	0.7	23	25.6	mg/l
Merocarburos Totales (TPH)	EPA 8015 C	0.1	0.5	<0.5	mg/l
Tiocianato	SM 4500CN M - 23rd Edtior	0.003	0.01	<0.01	mg/l
Soldos Totales Disueltos	SM 2540 C - 23rd Edtior	0.2	1	3168	mg/l
Soldos Suspensos Totales	SM 2540 C - 23rd Edtior	0.2	1	40	mg/l
pH a 25°C	SM 4500M B - 23rd Edtior	*	0.1	3.2	Unidad de pH
Níquel	SM 4500-4C3 B - 23rd Edtior	0.05	0.1	17.6	mg/l
Acetato y greses	SM 5520 A + B - 23rd Edtior	1	2.5	<2.5	mg/l
Fosfatos	SM 4500-F B + E - 23rd Edtior	*	0.2	0.2	mg/l
Cromo VI	SM 3500C-B - 23rd Edtior	0.0006	0.003	<0.003	mg/l
Conductividad a 25°C	SM 2510B - 23rd Edtior	*	0.1	4240.0	µS/cm
Cloro total	Método Mohr E/67	0.02	0.05	<0.05	mg/l
Cianato	Basado en SM 4500 CN L 23rd Edtior	1	2	<2	mg/l
Alcalinidad	SM 2320B - 23rd Edtior	0.2	1	<1	mg CaCO3

Propuesta de Servicio
Obturación Túnel Marcelo-Diciembre 2022
Alcance N° 12582
PROYECTO PASCUA LAMA - BEASA

**diciembre
2022**

Identificación SGS:	MACI-01183 0005	Producto:	Agua Subterránea (GW)	Muestreo:	09/07/2021 16:08
Identificación Cliente:	LARGA-05610	Recibido:	13/07/2021		
Analisis	Método	UD	LC	Resultado	Unidad
Fósforo Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Uranio Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	0.043	mg/l
Vanadio Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	0.065	mg/l
Zinc Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	27.517	mg/l
Boro Total	SGS ME 32*	0.03	0.10	<0.1	mg/l
Silicato de suelo	SGS ME 32*	0.003	0.010	227.064	mg/l
Acresc. suelto	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.229	mg/l
Cálcico suelto	SGS ME 32*	0.03	0.10	344.92	mg/l
Cobre suelto	SGS ME 32*	0.002	0.010	19.474	mg/l
Hierro suelto	SGS ME 32*	0.006	0.10	507.79	mg/l
Magnesio suelto	SGS ME 32*	0.006	0.10	86.71	mg/l
Manganeso suelto	SGS ME 32*	0.003	0.010	36.571	mg/l
NIQUE suelto	SGS ME 32*	0.003	0.010	0.274	mg/l
Pórrico suelto	SGS ME 32*	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Potasio suelto	SGS ME 32*	0.03	0.10	11.46	mg/l
Selenio suelto	SGS ME 32*	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Sodio suelto	SGS ME 32*	0.03	0.10	14.47	mg/l
Cósmico suelto	SGS ME 32*	0.003	0.010	0.302	mg/l
Titanio suelto	SGS ME 32*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Zinc suelto	SGS ME 32*	0.002	0.010	27.517	mg/l
Níquel	SM 4500-NOC-B - 23rd Edición	0.001	0.04	<0.04	mg/l
Cobre	SM 4500-C - 23rd Edición	0.7	2.0	25.5	mg/l
Hembrasoles Totales (TPH)	EPB 8015 C	0.1	0.5	<0.5	mg/l
Tiocianato	SM 4500-N - 23rd Edición	0.003	0.01	<0.01	mg/l
Soldos Totales Caucho	SM 2540 C - 23rd Edición	0.3	1	3168	mg/l
Soldos Suspensos Totales	SM 2540 C - 23rd Edición	0.3	1	40	mg/l
pH e 25°C	SM 4500-N - 23rd Edición	-	0.1	3.0	range de pH
Nitratos	SM 4500-NOC-B - 23rd Edición	0.06	0.1	17.6	mg/l
Acetas y grasas	SM 4520-A + E - 23rd Edición	1	5	<2.5	mg/l
Residuos	SM 4500-P E v E - 23rd Edición	-	0.2	0.2	mg/l
Cromo VI	SM 3500C-B - 23rd Edición	0.0006	0.002	<0.003	mg/l
Conductividad a 25°C	SM 2510E - 23rd Edición	-	0.1	4240.0	µS/cm
Cobre total	Método Hair E&F	0.32	0.06	<0.05	mg/l
Cobre	Bases en SM 4500-CN-L 23rd Edición	1	2	<2	mg/l
Acumulación	SM 2320B - 23rd Edición	0.3	1	<1	mg Cu/0.31

Identificación SGS:	MACI-01183 0005	Producto:	Agua Subterránea (GW)	Muestreo:	09/07/2021 16:12
Identificación Cliente:	LARGA-05612	Recibido:	13/07/2021		
Analisis	Método	UD	LC	Resultado	Unidad
Sulfato	SM 4500-SO4-A y E - 23rd Edición	0	5	262*	mg/l
S.L. M	SM 5540C-E - 23rd Edición	0.00	0.1	<0.1	mg/l
Fluoruros	SM 4500-F E - 23rd Edición	0.005	0.5	<0.5	mg/l
Dureza	SM 2340C - 23rd Edición	0.0	1	1096.2	mg CaCO3
Bicarbonato	SM 2320B - 23rd Edición	0.2	1	<1	mg CaCO3
Cálcico Wars	SGS ME 120	0.001	0.01	<0.01	mg/l
Cálcico Total	SGS ME 120	0.001	0.01	<0.01	mg/l
Cálcico Libre	EPA 9014-2014	0.001	0.02	<0.02	mg/l
Mercúrio total	SGS ME 12*	0.00004	0.0005	<0.0005	mg/l
Mercúrio disuelto	SGS ME 12*	0.00004	0.0005	<0.0005	mg/l
Amonio Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	129.356	mg/l
Amonio Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Amonio Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.534	mg/l
Boro Total	SGS ME 12*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Boro Total	SGS ME 12*	0.003	0.010	0.00*	mg/l
Bromo Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	19.152	mg/l
Cálcico Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.125	mg/l
Cálcico Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.00*	mg/l
Cálcico Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.308	mg/l
Cálcico Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.00*	mg/l
Cromo Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.228	mg/l
Sodio Total	SGS ME 12*	0.02	0.10	15.63	mg/l
Hiero Total	SGS ME 32*	0.006	0.10	511.39	mg/l
Lic Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	0.15*	mg/l
Magnesio Total	SGS ME 32*	0.006	0.10	96.5*	mg/l
Manganoso Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	36.502	mg/l
Molibdeno Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Nique Total	TGS ME 32*	0.003	0.010	0.073	mg/l
Oxí Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Potasio Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Potasio Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Pórrico Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Pórrico Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Selenio Total	SGS ME 32*	0.002	0.010	0.006	mg/l
Selenio Total	SGS ME 32*	0.003	0.010	81.06	mg/l

Propuesta de Servicio
Obturación Túnel Marcelo-Diciembre 2022
Alcance Nº 12582
PROYECTO PASCUA LAMA – BEASA

diciembre
2022

Identificación SGS:	WAC1-01183 0006	Producto:	Agua Subterránea (GW)	Muestreo:	05/07/2022 16:12
Identificación Cliente:	LARGA-05812 <th>Recibido:</th> <td>13/07/2022</td> <th></th> <th></th>	Recibido:	13/07/2022		
Ánálisis	Método	LD	LC	Resultado	Unidad
Titano Total	SGS ME 3C1	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Uranio Total	SGS ME 3C1	0.003	0.010	0.040	mg/l
Vanadio Total	SGS ME 3C1	0.003	0.010	0.270	mg/l
Zinc Total	SGS ME 3C1	0.002	0.010	26.953	mg/l
Boro Total	SGS ME 3C1	0.03	0.10	<0.1	mg/l
Aluminio disuelto	SGS ME 3C1	0.002	0.010	225.982	mg/l
Antimonio disuelto	SGS ME 3C1	0.002	0.010	0.301	mg/l
Cromo disuelto	SGS ME 3C1	0.03	0.10	330.70	mg/l
Cobre disuelto	SGS ME 3C1	0.002	0.010	16.152	mg/l
Hierro disuelto	SGS ME 3C1	0.006	0.10	502.47	mg/l
Magnesio disuelto	SGS ME 3C1	0.006	0.10	86.57	mg/l
Manganoso disuelto	SGS ME 3C1	0.003	0.010	36.560	mg/l
NIQUE disuelto	SGS ME 3C1	0.003	0.010	0.279	mg/l
Potasio disuelto	SGS ME 3C1	0.000	0.010	<0.01	mg/l
Plata disuelto	SGS ME 3C1	0.03	0.10	11.17	mg/l
Selenio disuelto	SGS ME 3C1	0.002	0.010	<0.01	mg/l
Sodio disuelto	SGS ME 3C1	0.03	0.10	15.03	mg/l
Cobre disuelto	SGS ME 3C1	0.003	0.010	0.301	mg/l
Titanio disuelto	SGS ME 3C1	0.003	0.010	<0.01	mg/l
Zinc disuelto	SGS ME 3C1	0.002	0.010	25.850	mg/l
Nitrato	SM 4500-NOC-B - 23rd Editor	1.00*	0.04	<0.04	mg/l
Cloruro	SM 4500-C-D - 23rd Editor	0.7	0.3	0.8	mg/l
Hidrocarburos Totales (TPH)	EPA 8015 C	0.1	0.5	<0.5	mg/l
Tiocianato	SM 4500CN-M - 23rd Editor	2.003	0.01	<0.01	mg/l
Soldos Totales Durezas	SM 2540 C - 23rd Editor	0.2	1	3252	mg/l
Soldos Suspensión Durezas	SM 2540 C - 23rd Editor	0.2	1	40	mg/l
pH a 25°C	SM 4500-B - 23rd Editor	-	0.1	3.2	unidad de pH
Neutral	SM 4500-NOC3-B - 23rd Editor	0.06	0.1	15.5	mg/l
Acetato y grasas	SM 4520 A + E - 23rd Editor	1	2.5	<2.5	mg/l
Festositos	SM 4500-F B y E - 23rd Editor	-	0.2	0.2	mg/l
Crómo VI	SM 3500C-B - 23rd Editor	0.0006	0.003	<0.003	mg/l
Conductividad a 25°C	SM 2510B - 23rd Editor	-	0.1	2200.0	µS/cm
Cloro total	Método Hatch E157	0.02	0.05	<0.05	mg/l
Cromo	Basado en SM 4500-CN-L 23rd Editor	1	2	<2	mg/l
Alcalinidad	SM 3308 - 23rd Editor	0.2	1	<1	mg CaCO ₃

Planillas de análisis realizado en octubre del 2018.

Esquema	Método									
ICM408	SGS-MIN-ME-138 / Octubre 2018 Rev.04/Muestras de Exploración Geoquímica • Digestión Total-ICPMS									
PMI_CHGR	Peso de Muestra Recibido									
PMI_M140	ASTM E 276-68 / Particle Size or screen analysis at Nº4 (4.75-mm) Sieve and finer for Metal bearing ores and related materials									
Elemento	Al	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Li		
Esquema	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408		
Unidad	%	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm		
Límite de Detección	0.01	5	0.01	1	0.5	0.01	0.01	1		
Muestra I	0.95	29	0.09	28	131.2	>15.00	0.11	2		
DUP Muestra I	0.96	32	0.09	28	134.7	>15.00	0.12	2		
Elemento	Mg	Mn	Na	P	S	Sr	Ti	V		
Esquema	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408		
Unidad	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm		
Límite de Detección	0.01	5	0.01	50	0.01	0.5	0.01	1		
Muestra I	0.04	42	0.45	2979	4.94	21.3	0.81	773		
DUP Muestra I	0.04	44	0.44	3027	>5.00	22.5	0.81	767		
Elemento	Zn	Zr	Ag	As	Be	Bi	Cd	Ce		
Esquema	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408		
Unidad	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
Límite de Detección	1	0.5	0.02	1	0.1	0.04	0.02	0.05		
Muestra I	40	44.3	0.22	2279	0.1	0.1E	0.17	3.89		
DUP Muestra I	41	42.7	0.24	2406	0.1	0.17	0.18	3.96		
Elemento	Co	Cs	Ga	Ge	Hf	In	La	Lu		
Esquema	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408	ICM408		
Unidad	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
Límite de Detección	0.1	0.05	0.1	0.1	0.02	0.02	0.1	0.01		
Muestra I	0.5	0.80	3.4	0.7	0.70	0.38	1.4	0.04		
DUP Muestra I	0.5	0.80	3.5	0.8	0.65	0.41	1.6	0.05		

INFORME DE ENSAYO GQ1904372 Rev. 0										Página 2 de 2
Elemento Esquema Unidad Límite de Detección	Mo ICM40B ppm 0.05	Rb ICM40B ppm 0.1	Ne ICM40B ppm 0.5	Pb ICM40B ppm 0.5	Rb ICM40B ppm 0.2	Sb ICM40B ppm 0.05	Sc ICM40B ppm 0.1	Se ICM40B ppm 2		
Muestra I	3.19	0.9	0.9	25.7	5.7	12.9	0.9	5		
DUP Muestra I	3.48	0.8	0.9	17.8	n.d.	14.0	0.8	7		
Elemento Esquema Unidad Límite de Detección	Se ICM40B ppm 0.3	Ta ICM40B ppm 0.05	Tb ICM40B ppm 0.05	Te ICM40B ppm 0.05	Th ICM40B ppm 0.2	Tl ICM40B ppm 0.02	U ICM40B ppm 0.1	W ICM40B ppm 0.1		
Muestra I	-0.3	0.36	0.11	5.87	0.8	0.13	0.9	0.3		
DUP Muestra I	0.3	0.15	0.12	6.08	0.8	0.14	0.9	0.3		
Elemento Esquema Unidad Límite de Detección	Y ICM40B ppm 0.1	Yb ICM40B ppm 0.1	Peso Muestra PHI_CHGR g	P_MEN140 PHI_M140 %						
Muestra I	2.2	0.3	155.8	98						
DUP Muestra I	2.3	0.3	-	-						

Estos conceptos tienen plena vigencia, en tanto la composición de los barros de arrastre proceden del macizo rocoso exclusivamente.

Inspección del portal y sus influencias:

En esta visita se registraron trabajos de contención de taludes y bermas superiores a partir de mallas de contención ligadas entre sí con cables, brindando una protección pasiva adecuada a las posibilidades de ejecución disponibles.

El grado de cobertura podemos decir que es alto (entre el 90 a 95%), el resto de las mínimas posibilidades de caída de bloques menores están totalmente cubiertos por las “bandejas” inferiores formadas por los muros new jersey.





Imágenes del "apantallamiento" realizado en taludes y bermas del portal.



Imágenes de material contenido por las bandejas inferiores (new jersey) y falso túnel.

Las zonas de exclusión están materializadas en el terreno de manera adecuada, restringiendo el acceso efectivamente.

La leve grieta localizada en el falso túnel se conserva en la misma dimensión longitudinal y abertura que la auditoria pasada (2021); la misma no se proyecta hacia arriba y no representa problemas de estabilidad.

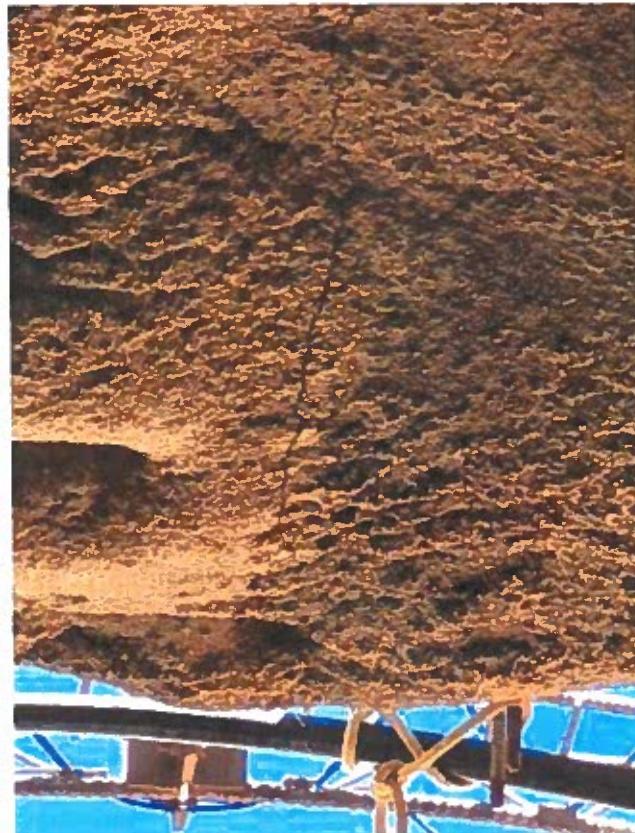


Imagen ampliada de la fisura del portal.

Por otra parte, con la instalación de los muros new jersey, en la configuración aplicada en terreno, se construyó una zona de exclusión y contención para la zona crítica bajo bloques rocosos superiores de importante porte, con potencial de caída, (según las simulaciones en Rocfall de Rocscience, realizadas en reportes anteriores por Co.Ter.RA., alcance 12383). La evidencia de terreno, muestra que esos bloques no sufrieron movimiento alguno hasta el momento de la visita de inspección.

Si bien el sistema de contención/exclusión se observa efectivo, cabe una recomendación adicional: la de colocar carteles de advertencia que indiquen la restricción de circulación por detrás de las barreras bien generadas en el Proyecto.

Conclusiones de la Inspección:

Se reiteran muchas de las conclusiones de la anterior auditoría del sistema, aunque se agregan algunos puntos relevantes de la presente situación.

- La evaluación de la estabilidad de mediano a largo plazo del túnel Marcelo, desde el portal hasta el frente del tapón, presentó resultados positivos durante la inspección.

- Las mallas poliéster, pernos de fibra de vidrio y shotcrete de complemento, aplicados en la última gestión de estabilización, se encuentran en condiciones óptimas de funcionamiento.
- Los barros de coloración marrón y negra en el frente expuesto del tapón de hormigón, son procedentes del interior del macizo rocoso, y no alteran por sí mismos el desempeño buscado del hormigón.
- Las acumulaciones de barro se concentran mayormente en las paredes adyacentes al tapón y algo en la superficie del mismo; esto es atribuido a una mayor presión y flujo persistente de las aguas pH3 en las influencias de la obturación, en relación al resto de las paredes del túnel, donde se mermó el drenaje efectivamente.
- La acumulación actual de barro en el tapón, es escasa y no forma una capa a lo ancho de la superficie del mismo, sólo algunas manifestaciones de “chorreo” en ciertas posiciones de drenaje leve. En otras palabras, respecto de la última limpieza del tapón (mayo del 2021), se registra una leve acumulación de barro en su frente.
- El hormigón visualizado en la superficie expuesta del tapón, se encuentra en buenas condiciones de conservación.
- El sistema del portal ha sido estabilizado en lo referente a taludes adyacentes al falso túnel y bermas arriba; a lo alto y a lo ancho. Estas medidas estabilizadoras realizadas con mallas amarradas con cables entre sí, mitigan de manera considerable posibles desprendimientos de bloques, existiendo además una barrera inferior que completa su efectividad.
- Las medidas de *contención/exclusión* que el Proyecto desarrolló en las influencias del portal, se encuentran funcionando de manera aceptable, en esta inspección se observa una efectiva restricción de circulación por los sectores que correctamente perimetradoss.
- Las influencias del falso túnel en superficie, se encuentran preservadas, no observándose caída de bloques contenidos por los bloques de cemento instalados como contenciones.
- El falso túnel en sí mismo, conserva la misma condición registrada en la visita anterior, no representando problema alguno de estabilidad.
- Los registros de los piezómetros aguas abajo del tapón, se mantienen en sus valores históricos, desde la puesta en régimen del sistema de obturación.
- Los registros de caudales efluentes del túnel, se conservan en el mismo rango de valores de los últimos años de funcionamiento.





- Los registros de piezómetros aguas arriba del tapón, si bien han crecido dentro de los valores históricos en el mes de noviembre, están en correspondencia con el incremento importante y excepcional del deshielo de superficie (crecimiento importante del caudal del río Turbio).
- De los puntos anteriores, se consolida el buen funcionamiento del tapón, que escuda los efectos aguas debajo de manera efectiva.

Nota: Se adjunta la galería de fotos para la apreciación de la inspección.

Conclusión Final:

El sistema de Obturación del Túnel Marcelo, se encuentra funcionando de manera adecuada y efectiva, de acuerdo a los objetivos buscados por el Proyecto.

Cordiales saludos.

Ing. Roberto Adrián Mejibar (MP CPIE:2663)
Co.Ter.RA. (Control de Terreno R. Argentina)
www.coterraargentina.com

PROYECTO PASCUA LAMA

BARRICK EXPLORACIONES ARGENTINAS S.A.

RESPUESTA A CÉDULA DE LA DEAM



ANEXO 5

“Informe de variaciones en la calidad de agua (2005-2022)”

BARRICK

CONTESTA REQUERIMIENTO – ADJUNTA INFORME TÉCNICO

Ref. Expediente N° 414-657-B-2004

s/ IIA Proyecto Lama Pasqua
Etapa de Explotación – Dpto. Iglesia



Sr. Secretario de Gestión Ambiental y Control Minero

Ing. Roberto Leuzzi

S/D

De mi mayor consideración:



Esteban Mercado, en representación de Barrick Exploraciones Argentina S.A. (en adelante, "BEASA" o "mi mandante"), conforme personería oportunamente acreditada y manteniendo el domicilio constituido; siguiendo expresas instrucciones de mi mandante, ante Ud. me presento y respetuosamente digo:

-1-

REQUERIMIENTO

Que el 30 de septiembre de 2022 mi representada ha sido notificada mediante cédula, de un requerimiento por el cual, con relación a las conclusiones del reporte de obturación del Túnel "Marcelo" remitido en fecha 21 de marzo de 2019, presentar (i) datos actualizados del modelamiento, y (ii) información de la línea de base.

Que luego mi mandante solicitó oportunamente una prórroga de plazo para dar respuesta a lo solicitado.



-II-

RESPUESTA - DOCUMENTAL

Teniendo en cuenta lo previamente expuesto y en cumplimiento con el requerimiento efectuado, vengo por la presente a adjuntar un reporte técnico elaborado por la firma consultora internacional PITEAU ASSOCIATES, y avalado por el gerente de Operaciones de mi representada, Ing. Roberto Bally, titulado "Evaluación actualizada sobre la influencia del cierre del Túnel Marcelo en la calidad del agua del río Las Taguas, Proyecto Lama, Argentina". Dicho reporte contiene la totalidad de la información solicitada. Remito a su texto en honor a la brevedad.

-III-

PETITORIO

Por lo expuesto, se solicita:

1. Tenga presente los antecedentes expuestos.
2. Tenga por presentado el reporte técnico descripto en el punto II.

Ordene su agregación a estos actuados.

3. Tenga por respondido en tiempo y forma el requerimiento notificado en fecha 30/09/2022.



ESTEBAN MERCADO
APODERADO
Banco Exploraciones Argentina S.A.

4747TM03v1

MEMORÁNDUM TÉCNICO

Fecha	25 de octubre de 2022
Dirigido a	Roberto Bally (Gerente de Proyecto Lama, BEASA)
Con copia a	Simon Mansell Piteau Associates, Chile
De	Martin Williams Asesor de Geoquímica del Grupo Piteau Associates Correo electrónico: mwilliams@piteau.com
Asunto:	Evaluación actualizada sobre la influencia del cierre del Túnel Marcelo en la calidad del agua del río Las Taguas, Proyecto Lama, Argentina

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El presente memorando se elaboró a petición de Barrick Exploration Argentina S.A. (BEASA) en respuesta a una solicitud recibida por BEASA desde el Ministerio de Minería del Gobierno de San Juan, con fecha 13 de septiembre de 2022. La solicitud hace referencia a

- 1) La entrega, por parte de BEASA, de datos actualizados sobre el monitoreo de la calidad del agua, a fin de evaluar el impacto sobre la calidad del agua del río Las Taguas que ejerce el Túnel Marcelo (localizado dentro del Proyecto Lama de BEASA).
- 2) La verificación, a partir de los datos de monitoreo disponibles actualmente, de las predicciones del modelo presentadas en un memorando de Piteau Associates de marzo de 2018, según el cual el cierre del Túnel Marcelo con un tapón y el cese del tratamiento del agua en la boca del Túnel no implicarían un impacto significativo en la calidad del agua del río Las Taguas.

El Túnel Marcelo se construyó, originalmente, con la finalidad de transportar mineral desde el rajo abierto para su explotación durante la vida del proyecto Pascua-Lama hasta una planta de procesamiento en la cuenca superior del río Turbio. Debido a la suspensión del proyecto Pascua-Lama en 2013, toda la actividad de construcción del túnel también se suspendió ese mismo año. Hasta 2017, el agua descargaba libremente desde la boca del túnel hacia el arroyo del extremo superior del río Turbio, a un caudal de hasta 250 L/s. La descarga de agua contenía un pH bajo (<4) con altos niveles de TDS (3 000 a 5 000 mg/L) y metales.



(principalmente Fe, Al, As, Cu, Mn y Zn). Para evitar los impactos negativos en la calidad del agua en el sistema del río Las Taguas en el que desemboca el río Turbio, el tratamiento de la descarga del túnel se realizó de modo tal que tuviese efecto desde la etapa temprana del periodo de construcción (2011) a través de la adición de cal en un lugar inmediatamente exterior a la boca del río.

En 2017 se instaló un tapón de hormigón en la boca del túnel Marcelo. Para permitir el control del nivel freático se instalaron 12 piezómetros y la presión de agua detrás el tapón es limitado por tres tuberías de descarga en el eje central del tapón. El tratamiento del flujo residual de las tuberías se mantuvo hasta principios de 2018 momento en el que las válvulas de salida se cerraron con lo que también se cerró el flujo de agua acumulado detrás del tapón.

En los meses inmediatamente posteriores al cierre del tapón del drenaje del túnel a principios de 2018 la superficie piezométrica detrás del tapón se elevó hasta 90 metros. Los caudales registrados en la estación de monitoreo LA-1A en el extremo superior del río Turbio inmediatamente aguas arriba del Túnel Marcelo aumentaron significativamente. Piteau (2018) analizó una modelización numérica para predecir el flujo probable a largo plazo de la erogación de aguas provenientes del túnel. Se llegó a la conclusión de que, tras el equilibrio de las cargas hidráulicas detrás del tapón, era probable que se produjera un caudal de hasta 15 L/s a perpetuidad.

En 2018 Piteau llevó a cabo una modelización acoplada de balance de agua y balance de masa química con el fin de evaluar los posibles impactos químicos en el agua del río Las Taguas por la infiltración residual del Túnel Marcelo, asociados a la suspensión del sistema de tratamiento de cal implementado durante el periodo de drenaje del túnel abierto (2011 a 2018) y posterior al cierre del mismo, hasta abril 2019. Se modelaron dos escenarios utilizando un enfoque probabilístico en la plataforma de software GoldSim:

1. Descarga del túnel cero.
2. 15 L/s de descarga del túnel sin tratar (basado en el flujo residual máximo previsto por las simulaciones del modelo de aguas subterráneas para condiciones estables a largo plazo).

Los resultados presentados por Piteau en marzo de 2018 (memorándum 3728TM02) respaldaron la conclusión de que los efectos diferenciales sobre la calidad del agua que tendrían estos dos escenarios serían insignificantes. En ambos casos, se previó que la calidad del agua en las estaciones de monitoreo de Las Taguas SW-9 y LA-16 (ubicadas aguas abajo de la confluencia de los ríos Turbio y Las Taguas) se mantendría dentro de los valores de referencia de la línea base.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO PARA 2022

Luego del cierre del túnel se ha continuado realizando un seguimiento de los caudales, y de la calidad del agua en múltiples puntos de los ríos Turbio y Las Taguas. Lo anterior facilita evaluar cuán exactas son las predicciones del modelo de calidad del agua generadas con GoldSim 2018 de Piteau en relación con los impactos de la descarga residual del Túnel Marcelo en el sistema de drenaje natural. El presente memorándum expone una revisión de los datos de seguimiento recopilados durante el periodo 2018-2022 y una evaluación de su grado de concordancia con las predicciones de los modelos documentados en 2018.

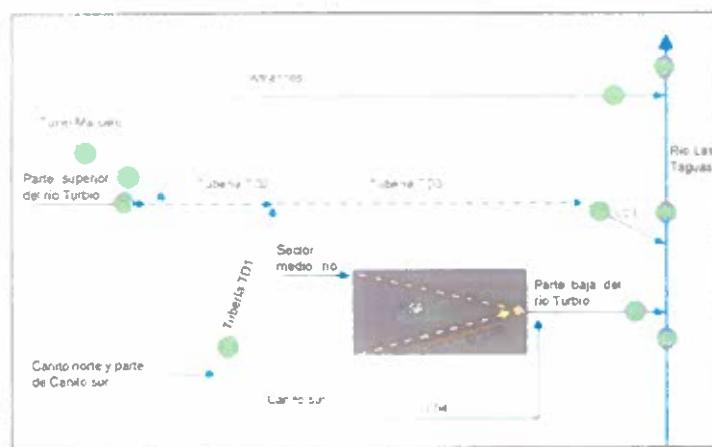


2 CONFIGURACIÓN DE LA CONDUCCIÓN DEL AGUA Y CONTROL DEL CAUDAL

2.1 CONFIGURACIÓN DEL CAUDAL HASTA 2020

Entre 2013 y 2020, la descarga de la boca del Túnel Marcelo más el caudal natural que emana de la cuenca del Turbio (aguas arriba del túnel) se dirigió a través de un sistema de tuberías (TD2 y TD3) a través del sector norte del valle del Turbio hasta un punto de descarga en Las Taguas, en la estación TUR-1 (también conocida históricamente como LA-8A), como se ilustra en la Figura 1. Este desvío se realizó para permitir la construcción de una instalación de almacenamiento de relaves (TSF) en los tramos medios del Turbio. Su efecto fue la reducción significativa del caudal en el Turbio inferior, como se registró en la estación LA-8 (véase la Figura 2.1). La descarga total de la cuenca del río Turbio al río Las Taguas experimentó un aumento neto, ya que se conservaron los caudales naturales y se introdujo agua suplementaria procedente del Túnel Marcelo.

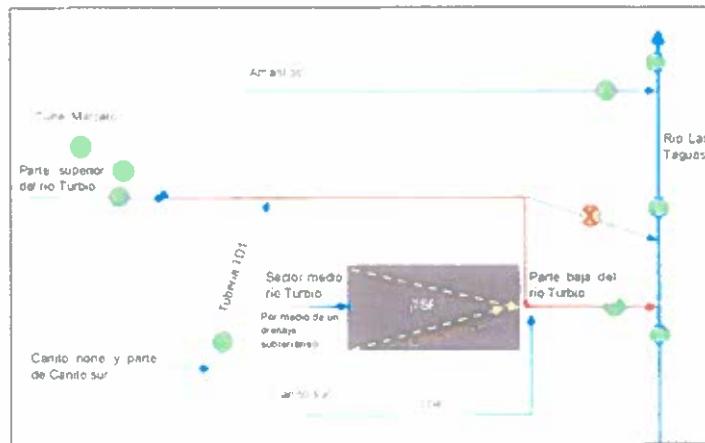
Figura 2.1: Representación esquemática del sistema de gestión del agua Turbio-Canito hasta 2020



2.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS A PARTIR DE 2020

En 2020, en base al plan de optimización de las obras de manejo de aguas del proyecto aprobado por el Departamento de Hidráulica de San Juan, el sistema de tuberías TD2/TD3 fue desmantelado. El caudal natural de la parte superior del río Turbio, así como las filtraciones residuales de la boca del túnel, se desviaron para unirse a la parte inferior del río Turbio, descargando en el río Las Taguas aguas abajo de la estación LA-8. La Figura 2.2 muestra esta configuración actualizada.

Figura 2.2 Representación esquemática del sistema de gestión de aguas Turbo-Canito desde 2020



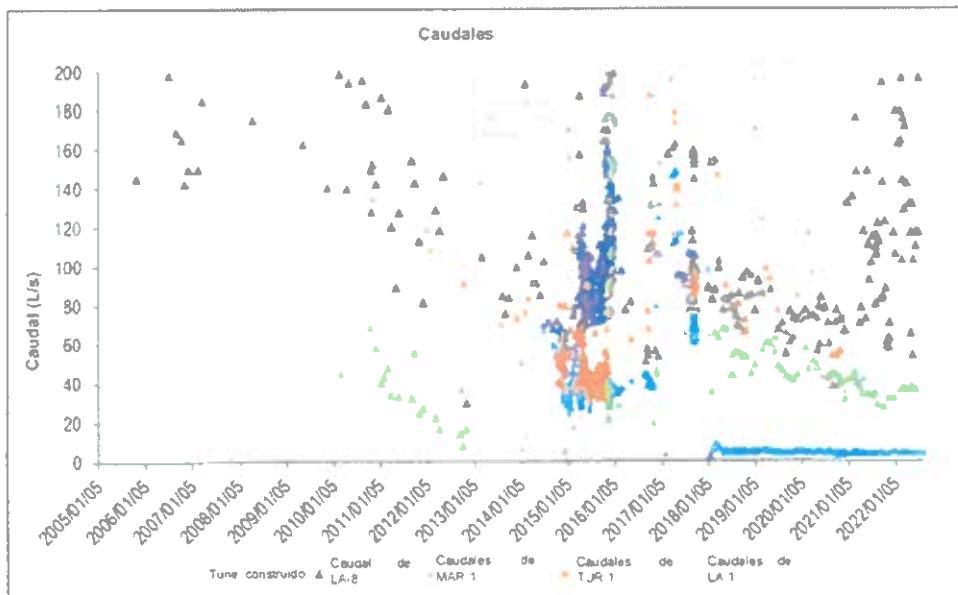
2.3 MONITOREO DEL CAUDAL

La Figura 2.3 muestra los datos de caudal disponibles de los principales puntos que aportan agua desde la cuenca del Turbio al sistema del río Las Taguas. La serie cronológica comienza en el periodo de desarrollo del proyecto pre-Lama (2005), pasando por el periodo de construcción del túnel (2011-2013), el periodo de drenaje libre (2013 a 2018) y el periodo posterior en el que el túnel fue sellado con un tapón hidráulico (desde 2018). Las principales tendencias a partir de los datos históricos incluyen las siguientes:

- La estación MAR-1 representa la descarga medida desde el Túnel Marcelo. A partir del «cierre» del tapón efectuado a principios de 2018, este caudal ha disminuido desde los niveles previos a 2018, de 20 a 200 L/s hasta un caudal residual relativamente constante de unos 5 L/s
- LA-1A representa el régimen de caudal del río Turbio superior, desde aguas arriba de la boca del túnel. Durante el periodo de 2013 hasta principios de 2020, esta agua se transportó a través de la tubería TD2/TD3 junto con la descarga del Túnel Marcelo hasta un desague en el río Las Taguas cerca de la TUR-1. Posteriormente, la conexión natural de la LA-1A con la parte inferior del río Turbio fue restaurada, contribuyendo actualmente al caudal de la LA-8 registrado a partir de 2020. Dentro del registro del caudal de LA-1A destaca su tendencia a disminuir durante e inmediatamente después del desarrollo del túnel, además de aumentar temporalmente tras el «cierre» el tapón a principios de 2018. Durante el periodo de drenaje libre, el túnel actuó efectivamente como un drenaje para el agua que, de otra manera, se habría remitido al Turbio superior como caudal base.

- Una característica fundamental de los registros de monitoreo de flujo presentados en la Figura 2.3 es la similitud del rango de caudal en LA-8 registrado durante el periodo 2020 a 2022, en relación con el que caracterizó el periodo de desarrollo previo al proyecto Lama. Aunque inevitablemente el caudal total de la cuenca del río Las Taguas se vio incrementado por la descarga del túnel durante el periodo de drenaje libre desde la boca del río (2013 a 2018) no existe evidencia de que los caudales totales desde el cierre del túnel hayan sido mayores que los de la línea base anterior al proyecto.

Figura 2.3 Registro de caudales de las estaciones de control de la cuenca del río Turbio LA-1A (parte superior del Turbio), LA-8 (parte inferior del Turbio), MAR-1 (Túnel Marcelo) y TUR-1 (derivación TD2/TD3) para el periodo comprendido entre 2005 y 2022



La Figura 2.4 presenta los registros de caudal de las estaciones SW-9 y LA-16 del río Las Taguas, aguas abajo de la confluencia de este río con el Turbio. En el SW-9, los caudales anteriores al proyecto Lama oscilaban entre 400 y 1800 L/s, con un caudal medio anual de aproximadamente 750 L/s. Este caudal, más el registrado en LA-16, ha mostrado un descenso sostenido en los últimos años de registro (2019 a 2022), con una mediana anual desde 2020 de unos 500 L/s. Como se muestra en la Figura 2.3, la reducción del caudal no es atribuible a la disminución de la descarga del río Turbio, sino que refleja un cambio en la condición hidrológica en los sectores aguas arriba del río Las Taguas. Los cálculos de la contribución fraccional al hidrograma del SW-9 a lo largo del periodo histórico de monitorización sugieren que tanto antes de la construcción del Túnel Marcelo como a lo largo del periodo de drenaje del túnel abierto, entre el 7 y el 10% del caudal medio anual en el SW-9 procedía normalmente de la cuenca del río Turbio. A partir de 2020, este ha aumentado entre el 15 y el 30%.

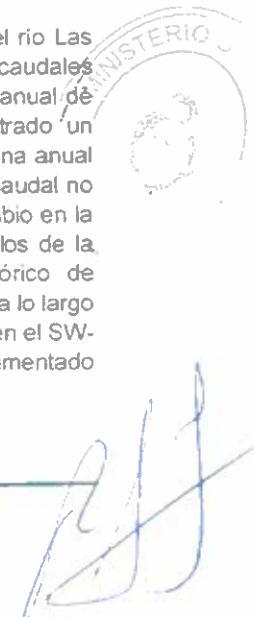
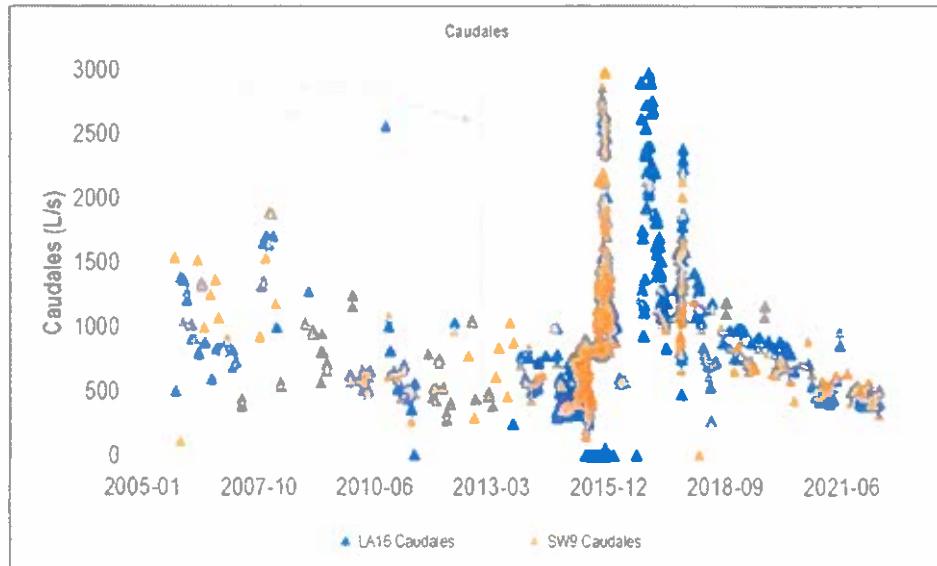


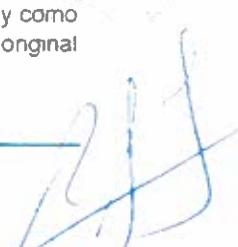
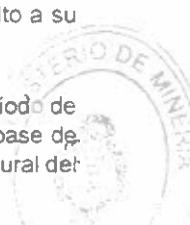
Figura 2.4 Registro de caudales de las estaciones de control SW-9 y LA-16 para el periodo comprendido entre 2005 y 2022



3 CALIDAD DEL AGUA

La Figura 3.1 presenta un registro histórico de la calidad del agua en las estaciones del río Turbio superior e inferior LA-1A y LA-8 respectivamente, en la descarga del Túnel Marcelo sin tratar (MAR-1) y en el agua conducida a través del desvío TD2/TD3. La duración de los registros varía entre las estaciones, lo que refleja los ajustes históricos de la red del caudal que se produjeron durante el avance del proyecto Lama, tal y como se describe en el apartado 2.1 (más arriba). Las siguientes tendencias son de especial importancia:

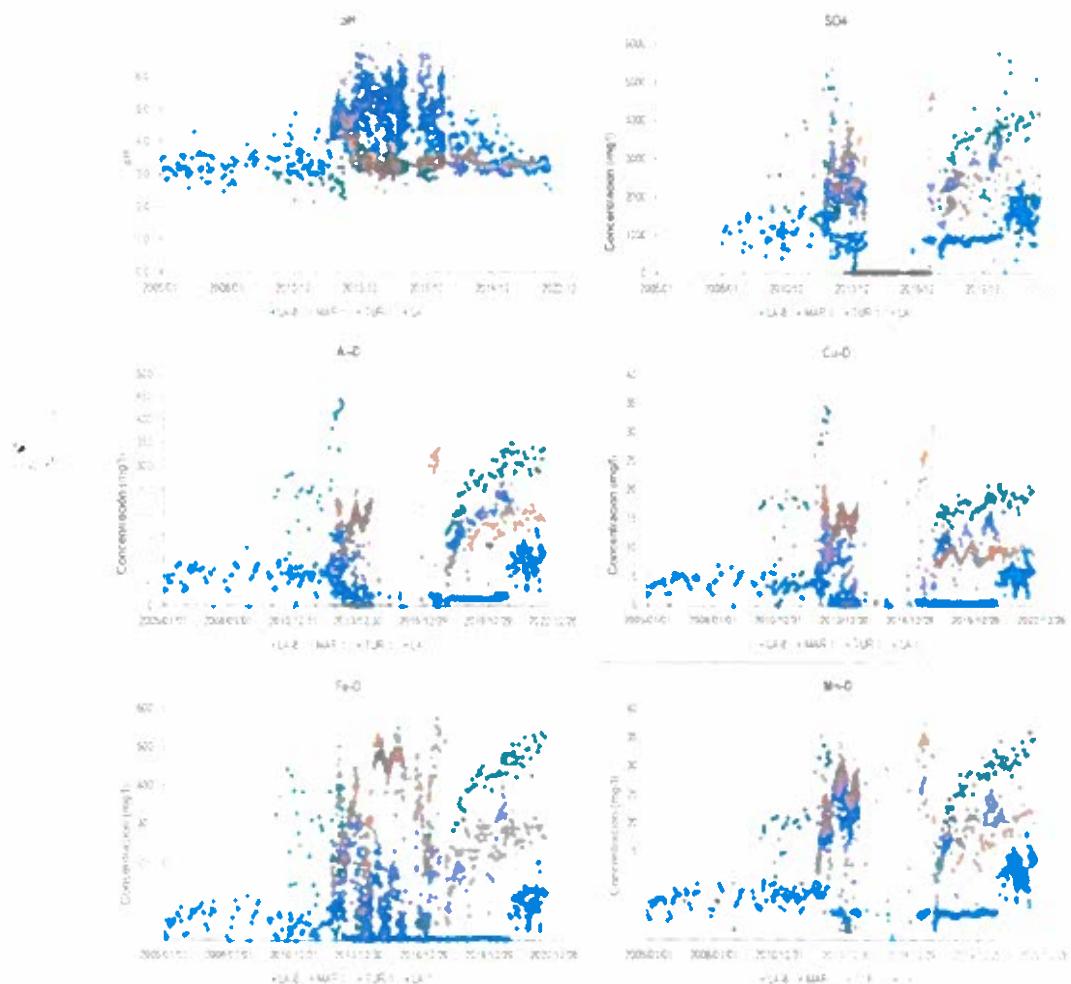
- Previo a cualquier descarga desde el Túnel Marcelo, el río Turbio era naturalmente de muy baja calidad. En la parte inferior del río Turbio (LA-8), el pH anterior a 2011 solía estar entre 2,5 y 3,5. Esta cifra aumentó marginalmente con respecto a 2013 debido al desvío de la escorrentía extremadamente ácida (pH 2,5 a 3) del Turbio superior (procedente de LA-1A) a través del desvío TD2/TD3. Desde la restitución del régimen natural de caudales en el Turbio en 2020, el régimen de pH de LA-8 ha vuelto a su condición de referencia, con un pH de aproximadamente 3.
- En términos de pH, el agua generada por el Túnel Marcelo fue, durante el período de drenaje libre (2013 a 2018), estrechamente comparable al agua de línea de base de LA-1A. Por lo tanto, se puede considerar que coincide con la característica natural del Turbio superior.
- Las aguas del Turbio superior (LA-1A) y del inferior (LA-8) difieren naturalmente, y de forma significativa, respecto de las concentraciones de SO_4^{2-} y de metales, tal y como muestran los valores de referencia anteriores al proyecto Lama. La ubicación original



se caracterizaba por presentar aguas con concentraciones con un factor de dos a tres veces mayor que las de LA-8. Esta es una expresión lógica de la dilución natural del agua del bajo Turbio por los aportes recibidos del drenaje del Canito. Desde poco después del inicio de la descarga del Túnel Marcelo, el efluente (MAR-1) mostró una química análoga a la de la línea base natural LA-1A con respecto a la mayoría de los metales al tiempo que parecía intermedio entre LA-1A y LA-8 con respecto al SO₄.

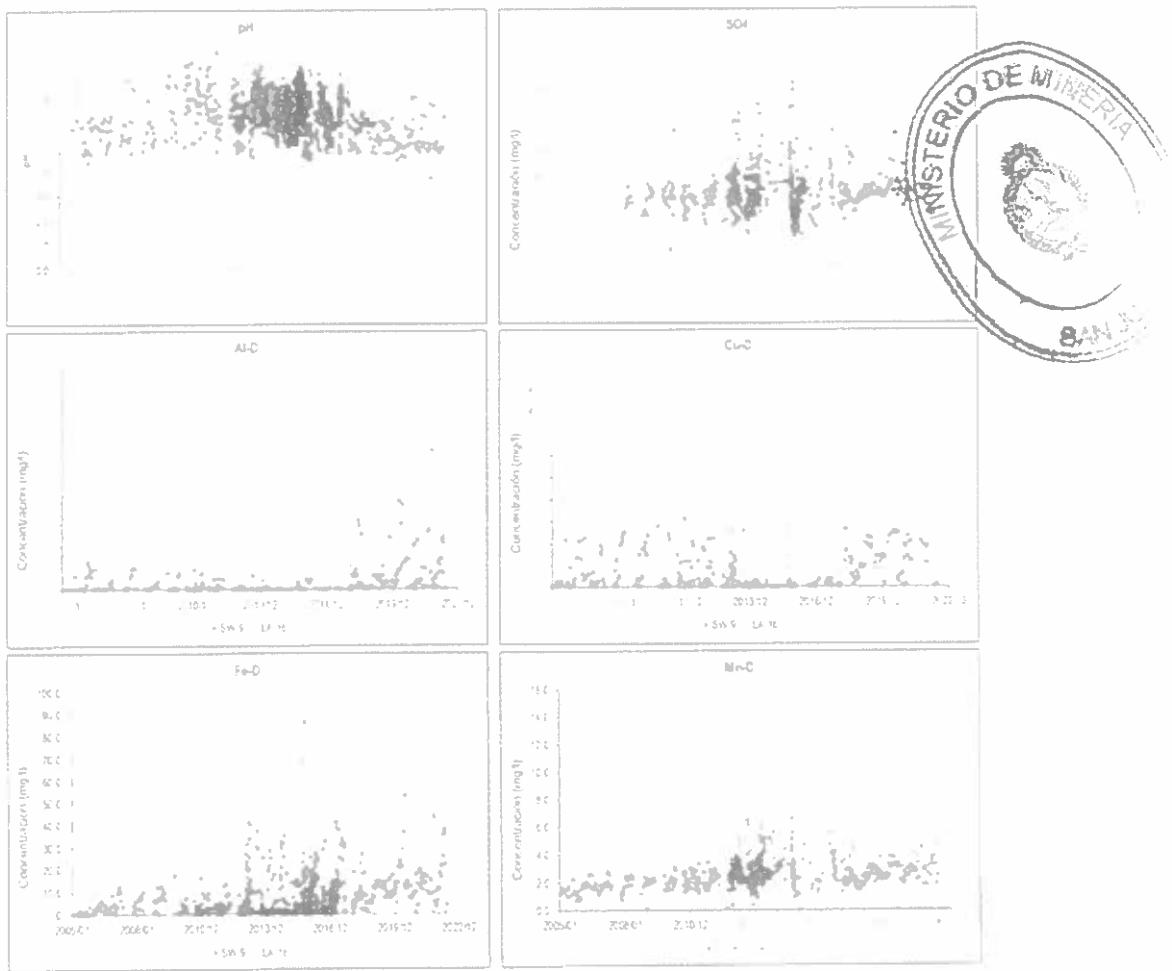
- Una tendencia clave en el conjunto de datos de LA-1A es la notable mejora de la calidad del agua (que implica un aumento del pH medio de 3 a 3,5 y una reducción del doble de las concentraciones de SO₄, Al y otros metales) tras el inicio de la descarga del túnel en 2013. Los caudales medios y máximos en la LA-1A también disminuyeron en ese momento por causas naturales (véase la Figura 2.3). Estas tendencias apuntan a que el túnel actuó como drenaje de las aguas subterráneas naturales de la zona de mineralización que, de otro modo, habrían descargado en el Turbio superior. Por lo tanto, el cambio neto de la carga química en el sistema asociado a la construcción del túnel fue menor. Un cambio también insignificante parece haber ocurrido con la implementación del cierre, que restauró en gran medida el flujo natural y la carga química en el Alto Turbio.

Figura 3.1 Registro de la calidad del agua (pH, SO₄, Al, Cu, Fe y Mn) para las estaciones de control de la cuenca del Turbio LA-1A (parte superior del Turbio) LA-8 (parte inferior del Turbio) MAR-1 (Tunel Marcelo) y TUR-1 (derivación TD2/TD3) para el periodo 2005 a 2022



La Figura 3.2 muestra el registro histórico de monitoreo de la calidad del agua en las estaciones de Las Taguas SW-9 y LA-16 (aguas abajo de la confluencia de los ríos Las Taguas y Turbo) desde 2005 hasta 2022. En ambas estaciones, la calidad del agua es muy parecida, lo que permite hablar de ambos lugares simultáneamente.

Figura 3.2 El registro histórico de monitoreo de la calidad del agua en las estaciones de Las Taguas SW-9 y LA-16 desde 2005 hasta 2022



Las principales observaciones a partir de la Figura 3.2 son las siguientes:

- Con respecto al pH, no se produjeron cambios sustanciales ni significativos desde el periodo de linea base previo al proyecto hasta el periodo en el que se realizó el drenaje y el tratamiento del agua del Túnel Marcelo (desde 2013 hasta principios de 2018). En cuanto al límite inferior del rango de pH de SW-9 y LA-16, no se han producido cambios desde el cierre del tapón del túnel en 2018. La estrategia de gestión del agua adoptada desde 2018 puede considerarse, en consecuencia, eficaz para evitar cualquier cambio negativo del pH del río Las Taguas.
- Mientras que los límites inferiores de pH se han mantenido sin cambios durante los últimos 17 años en SW-9 y LA-16, las variaciones a corto plazo del pH y, en particular, la frecuencia de aparición de niveles en el rango de 6 a 8, han disminuido desde 2020. Esto no representa una afectación producto del cese de la adición de cal al sistema, ya que los valores de pH en este rango más alto también se produjeron de forma intermitente en la línea de base anterior al proyecto. La causa de este cambio está relacionada con la hidrología física del sistema. Los caudales en la parte superior del río Las Taguas, como se indica en la sección 2.3 (más arriba), han disminuido naturalmente, lo que ha dado lugar a un aumento sostenido de la contribución del agua de la cuenca del Turbio a los hidrogramas SW-9 y LA-16. Esto parece haber estabilizado el pH de SW-9 y LA-16 en aproximadamente 5.
- El cambio de la contribución fraccional del agua del río Turbio al caudal de SW-9 y LA-16 posterior a 2018, aunque no ha producido un aumento global de la carga de solutos, ha ocasionado una tendencia al aumento de las concentraciones de ciertos metales disueltos en SW-9 y LA-16. Esto es más evidente en el caso del Fe. Estas tendencias se ven agravadas por el cambio de régimen de pH descrito anteriormente. En ausencia de períodos en los que el nivel de pH del río Las Taguas se eleva significativamente por encima de 5, el Fe y otros metales permanecen significativamente más solubles.

4 VALIDEZ DE LAS PREDICIONES DEL MODELO DE CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO LAS TAGUAS

El modelo GoldSim desarrollado por Piteau en 2018 para predecir el impacto potencial en la calidad del agua del río Las Taguas de cualquier filtración residual del Túnel Marcelo tras la implementación del cierre de tapón del túnel (y el cese de la adición de cal) asumió de forma conservadora, un flujo posterior al cierre de 15 L/s de agua no tratada drenada del túnel. El seguimiento posterior sugiere que esta estimación fue excesivamente conservadora, con caudales observados en torno a los 5 L/s durante todo el periodo de 2019 a 2022.

La Figura 4.1 muestra los datos empíricos de la calidad del agua para pH, SO₄, Al, Cu, Fe y Mn en SW-9 recopilados durante el periodo de 2018 a 2022. Los percentiles 5 y 95 del pH y las concentraciones de solutos previstos, asumiendo el rango de condiciones físicas del hidrograma pronosticadas probabilísticamente para el SW-9 en el modelo de 2018, se representan en color naranja en los graficos de la Figura 4.1. Estos van acompañados de otro conjunto de simulaciones que incorporan el rango de caudales en el Turbio y el alto Las Taguas en el periodo 2018 a 2022. Con estos caudales el modelo sigue prediciendo en

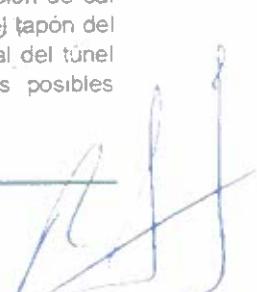
general las condiciones de calidad del agua del SW-9 de manera fiable. La principal excepción es el pH, para el cual el modelo es posiblemente demasiado conservador.

Figura 4.1 Comparación del registro empírico con las predicciones probabilísticas de calidad del agua del 5º y el 95º percentil, generadas para el SW-9, utilizando las entradas del balance hidráulico físico de 2018 y 2022.



5 CONCLUSIONES

Este memorándum presenta una evaluación de la calidad del agua del sistema de drenaje Turbio-Las Taguas durante el período transcurrido desde la suspensión de adición de cal activa a la descarga del Túnel Marcelo a uno de drenaje libre luego del cierre del tapón del túnel a principios de 2018. Conscientes de que cierto nivel de filtración residual del túnel puede rodear al tapón, en 2018 se desarrolló un modelo para evaluar las posibles



implicaciones para la calidad del agua en las estaciones Las Taguas SW-9 y LA-16. Este modelo se ha evaluado a la luz de los datos empíricos recopilados para el período 2018-2022.

En el período de cuatro años desde la implementación de la estrategia de cierre del tapón del Túnel Marcelo la calidad del agua en las estaciones SW-9 y LA-16 de Las Taguas no ha sufrido ningún impacto relevante significativo y, en general, sigue siendo análoga a la línea de base anterior al proyecto. La utilidad del modelo desarrollado en 2018 para la predicción de la calidad del agua en Las Taguas parece seguir resultando confiable. El modelo puede continuar utilizándose para efectuar más predicciones en el futuro.

6 LIMITACIONES

Esta investigación se realizó utilizando un estándar de cuidado compatible con el esperado de profesionales científicos y de ingeniería que realizan trabajos similares en todo el mundo. No se ofrece ninguna garantía expresa o implícita. Este memorándum se ha elaborado para el uso exclusivo de Barrick y sus filiales. Cualquier uso, interpretación o dependencia de la información contenida en este documento por parte de terceros se hará bajo su propia responsabilidad. Piteau Associates no acepta ninguna responsabilidad por el uso no autorizado de este documento.

7 CIERRE

Confiamos en que lo anteriormente expuesto es adecuado para sus necesidades actuales. En caso de que surjan dudas, o si necesita cualquier tipo de asistencia, puede contactarnos a la brevedad.

Presentado con el debido respeto

PITEAU ASSOCIATES UK LTD.

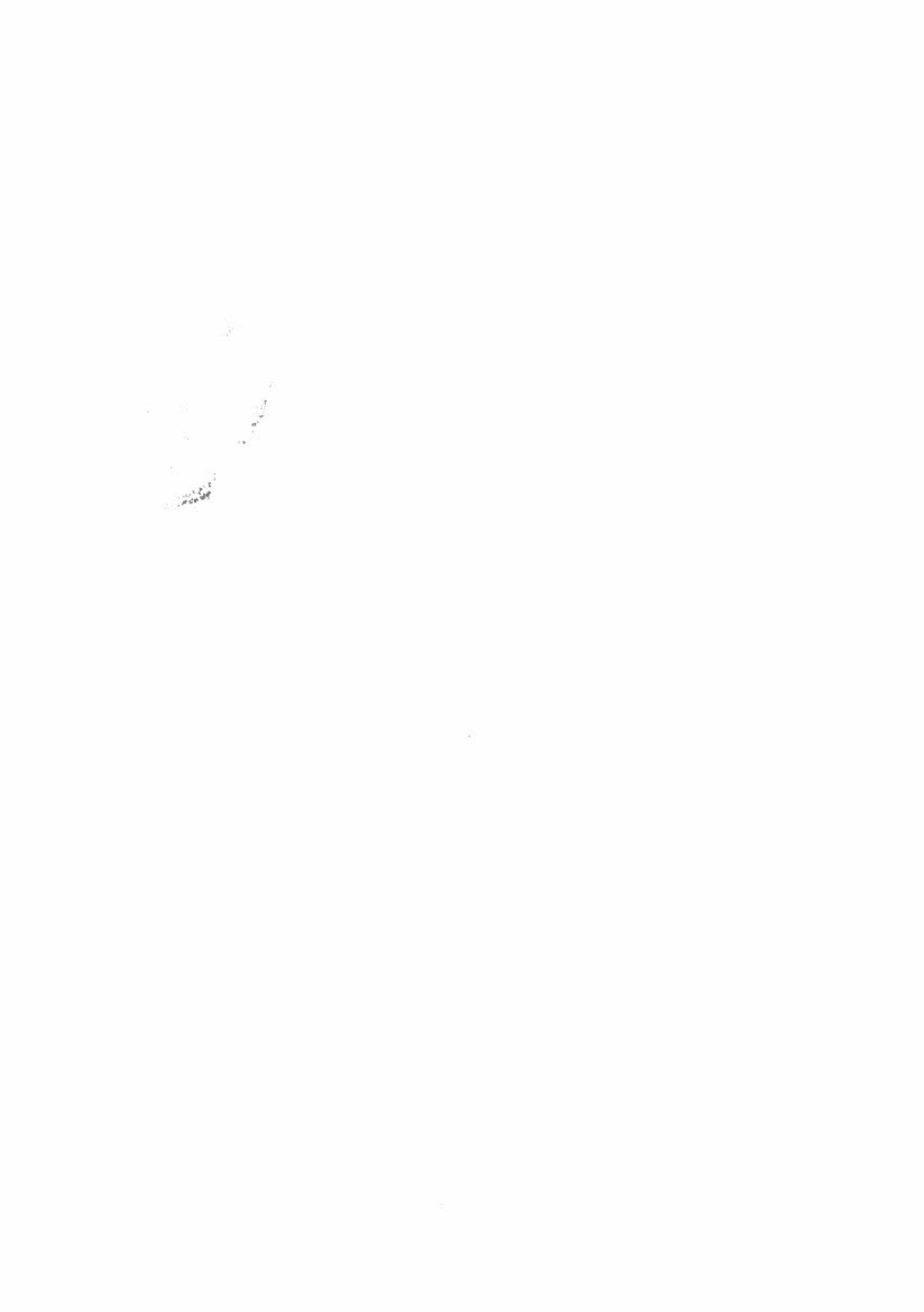
Martin Williams, BSc, PhD.

Asesor de Geoquímica del Grupo

ROBERTO L. BALLY
INGENIERO MECÁNICO
MAT.: 3710

ROBERTO L. BALLY
Gerencia Lama
Barrick Exploraciones Argentina S.A.





BARRICKPlanilla de Seguimiento

Ref: 1404

Origen: (Permiso / Acta / Compromiso)	Acta	Tipo: (Cód. Permiso / N° Acta / Tipo de Compromiso)	L - AR - 658
Descripción: (Título Permiso, Nombre Acta, Descripción compromiso)	Respuestas a Cédula de la DEAM por Acta de la CIEAM		
Autoridad:	MM	Expediente N°:	414-0657-B-04

Documentación: Informe de Respuesta a Cédula

Comentarios: 14 copias en papel y digital

Pase a	Fecha entrada	Comentario	Firma
E. Mercado	27/01/2023	Realizar nota y presentar a la Autoridad	R. Peñáez
		F10Z 32000	