

MINA CERRO MORO

**INFORME DEL MARCO
HIDROGEOLÓGICO DEL
PROSPECTO NATY**

Mayo 2023

BW-CM-03-R01

VERSIÓN FULL



El presente documento contiene información correspondiente a B&W Hidrogeología y Medioambiente SRL, la cual es de carácter confidencial. Se prohíbe el uso parcial o total de la información contenida sin previa autorización y B&W SRL no se hará responsable del uso fuera de los fines adecuados.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	1
3.	UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	1
4.	GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO	2
5.	HIDROGEOLOGÍA DEL SECTOR DE ESTUDIO.....	3
5.1	Contexto hidrogeológico general y descripción de acuíferos.....	3
5.2	Pozos de monitoreo realizados en el prospecto Naty	4
5.2.1	Reconocimiento inicial del terreno	4
5.2.2	Ubicación de perforaciones de monitoreo.....	5
5.2.3	Metodología de perforación empleada.....	6
5.2.4	Logueo de perforaciones de monitoreo	6
5.3	Medición de niveles de agua y parámetros in situ antecedentes.....	9
5.4	Medición de niveles de agua y parámetros in situ actuales	13
5.5	Hidroquímica antecedente (año 2022)	14
5.5.1	Datos aportados por personal técnico de Medio Ambiente de CM.....	14
5.5.2	Datos obtenidos de informes de consultoras privadas	14
5.6	Hidroquímica actual (año 2023)	17
5.7	Ensayos de bombeo	18
5.8	Hidrodinámica del sector de estudio	18
6.	USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL AGUA	20
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20

Anexo 1 - Mapas

Anexo 2 - Diseños de pozos de monitoreo

Anexo 3 - Protocolos de laboratorio

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo denominado “Informe del marco hidrogeológico del prospecto Naty” expone los resultados obtenidos en dicha zona, ubicada al S de las propiedades mineras de Cerro Moro (en adelante CM), provincia de Santa Cruz, Argentina. El mismo se focaliza en describir la hidrogeología preliminar del sector mencionado, debido a que a futuro se pretende llevar a cabo una explotación mineral mediante técnicas a cielo abierto.

El trabajo fue realizado por la consultora B&W Hidrogeología y Medioambiente S.R.L. Además de la información generada, se contó con datos de campo aportados por personal del área de Hidrogeología y Medio ambiente de CM y se revisaron informes ambientales elaborados por la firma GT Ingeniería, cedidos por CM.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo fue llevar a cabo una descripción hidrogeológica general del prospecto Naty, más precisamente del área donde se tiene previsto realizar el futuro Open Pit (OP) de explotación mineral y zonas situadas aguas abajo y arriba del mismo.

3. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La mina CM se encuentra en el departamento Deseado de la provincia de Santa Cruz, 70 km hacia el SO de la localidad de Puerto Deseado y 30 km hacia el O de costa del Mar Argentino. Particularmente, el prospecto Naty, se sitúa 25 Km al S-SO de la actual explotación mineral de CM. En la Figura 3.1 se muestra la ubicación geográfica del sector evaluado, para mayor detalle ver Anexo 1 - Mapas.

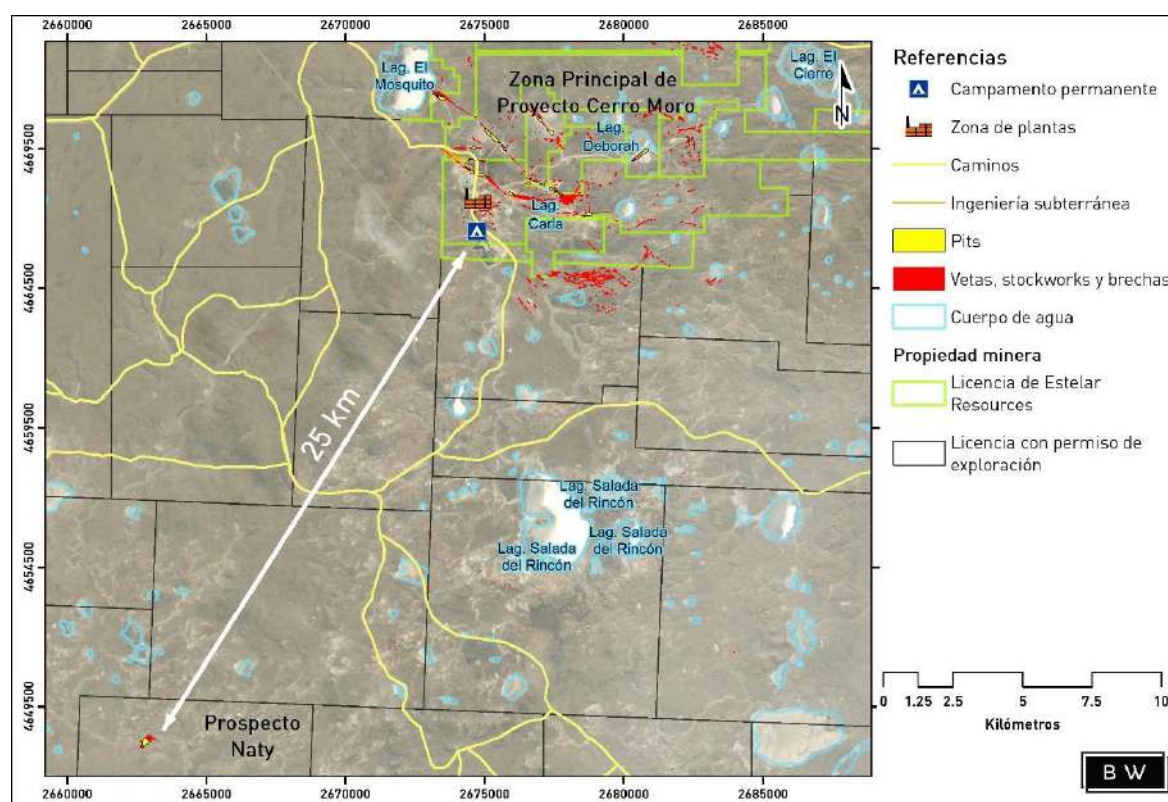


Figura 3.1. Ubicación geográfica general del prospecto Naty.

El futuro OP se realizará en una zona donde se encuentra un cauce natural, que según su régimen se clasifica de tipo transitorio, el cual no presenta agua en forma permanente,

característico de zonas áridas, (ver Figura 3.2 y Anexo 1 - Mapas). Dicho curso culmina su recorrido en un bajo topográfico conocido como Laguna Mac Cay, situada 7 Km al SE de la zona de explotación proyectada.

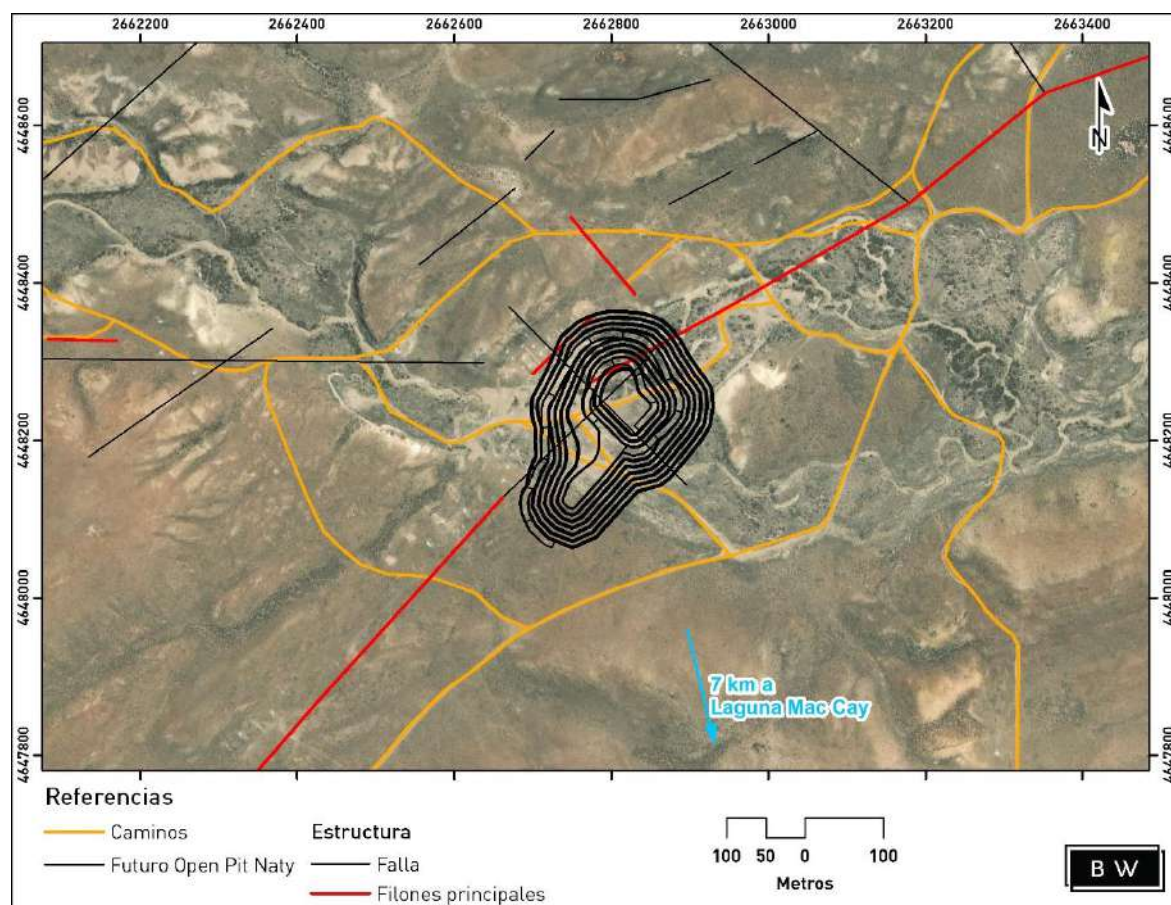


Figura 3.2. Ubicación detallada de la zona de explotación mineral en el prospecto Naty.

4. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La geología del prospecto Naty se divide dos bloques, uno al SE y otro NW, delimitados por una falla regional de aproximadamente 25 km, donde se aloja la mineralización comprendida por un venilleo intenso de cuarzo gris oscuro y azulado con elevada presencia de sulfuros.

En el sector SE, se desarrollan las unidades estratigráficas definidas internamente por CM como P5c y P5s, correspondiéndose con una secuencia epiclástica, tobas vítreas con desarrollo de brechas líticas y volcánicas de grano fino, con abundante materia orgánica, gradaciones con facies de diferente energía con presencia de cuarzo, feldespatos, biotitas, vidrio volcánico (obsidiana color oscuro) y alteración de arcillas.

En el bloque NW, la secuencia litológica está compuesta de ignimbritas soldadas, parcialmente reomórficas, con pómez. Comprende rocas riolíticas con cristales de plagioclasa, sanidina, cuarzo y biotita. Esta unidad puede alcanzar un espesor aproximado de unos 50 m. Hacia la base, aflorando al S, se encuentran rocas metamórficas y granitoides, siendo éstos depósitos el basamento de la zona.

Durante el Terciario, la región se cubrió de sedimentos continentales y marinos producto de las transgresiones del nivel del mar, depositándose así las Formaciones Monte de León y La Avenida. Finalmente, se desarrollan los depósitos aluviales cuaternarios, los cuales se presentan aflorando en diferentes zonas (Ver Figura 4.1).

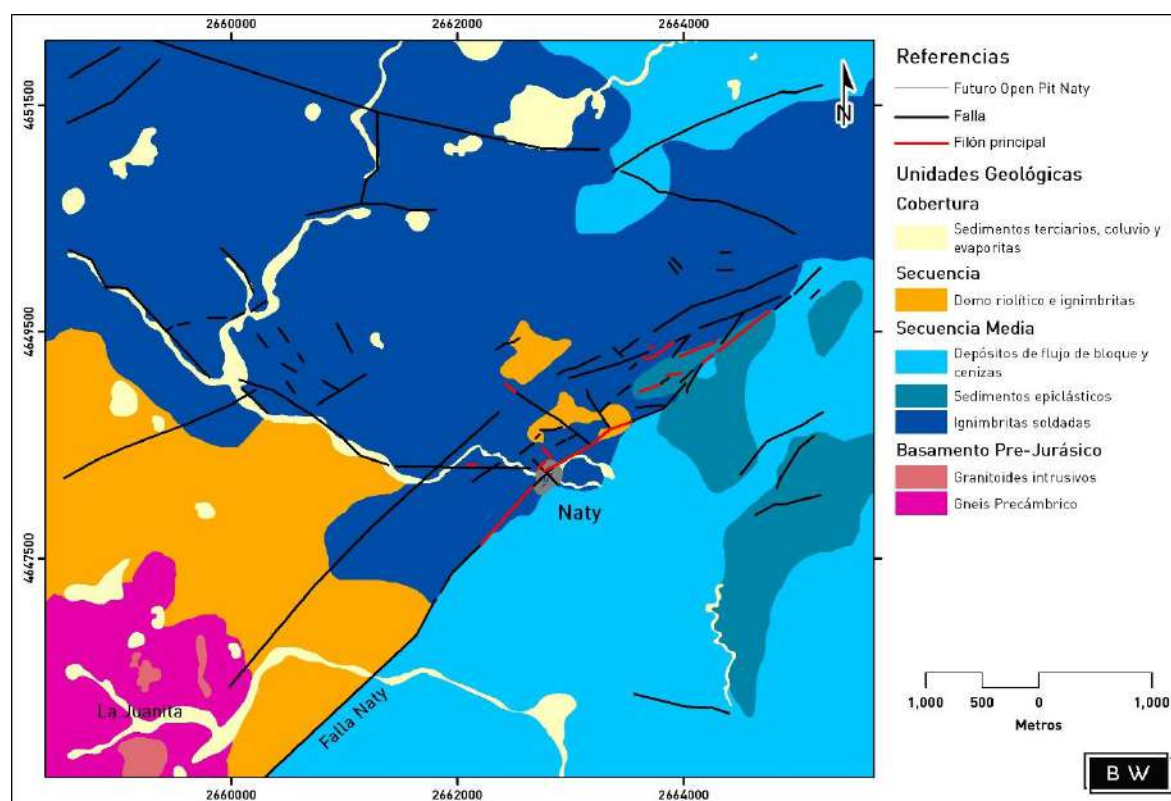


Figura 4.1. Geología del prospecto Naty.

5. HIDROGEOLOGÍA DEL SECTOR DE ESTUDIO

5.1 Contexto hidrogeológico general y descripción de acuíferos.

Con el propósito de constituir un único vocabulario sobre la terminología a utilizar, para describir el comportamiento hidrogeológico de las unidades geológicas, se agruparon a las litologías del área estudio en: acuífero (unidad geológica que recibe, aloja y trasmite el agua con facilidad), acuícludo (unidad geológica que recibe y aloja agua, pero no la trasmite), acuitardo (unidad geológica que recibe, aloja, pero trasmite con dificultad y bajo ciertas condiciones) y acuífugo (recibe, pero no aloja ni trasmite el agua).

En el prospecto Naty, las unidades hidrogeológicas que presentan mayor importancia se incluyen dentro del medio fracturado. Partiendo de la caracterización geológica presentada en el ítem 4 – Geología de la zona de estudio y en base a la información antecedente y colectada, se clasificaron las unidades hidrogeológicas preliminares para dicho sector.

En la Tabla 5.1 se exponen las unidades hidrogeológicas definidas, donde se explica el comportamiento hidrogeológico y litología, aclarando si se corresponde a acuífero primario o secundario, en base al tipo de permeabilidad predominante (primaria o secundaria), acuícludo, acuitardo o acuífugo, comenzando desde las más actuales hasta las más antiguas.

Unidad Hidrogeológica	Comportamiento Hidrogeológico	Litología
Depósitos sedimentarios	Comprende la Zona No Saturada (ZNS) y acuífero primario poroso	Gravas, arenas no consolidadas con presencia de matriz fina subordinada
Secuencia volcánica	Acuífero secundario pobre y en ocasiones se puede comportar como Acuitardo	Secuencia epiclástica, compuesto mayormente por tobas vítreas (hacia el sector SE) e ignimbritas soldadas (hacia el sector NW).
Zona de rocas fracturadas producto de fallamientos y vetas	Acuífero secundario principal	Vetas/venilleo de cuarzo. Zonas de fracturas con presencia de rocas ígneas que contienen la mineralización
Rocas ígneas y metamórficas no fracturadas	Acuífugo/Acuitardo	Zonas con escasa presencia de fracturas en rocas del basamento cristalino (Granitoides y gneis)

Tabla 5.1. Unidades hidrogeológicas preliminares del área de estudio Naty.

A medida que se continúe explorando geológicamente y principalmente hidrogeológicamente el prospecto Naty, se deberán definir y describir en forma más precisa las diferentes unidades hidrogeológicas aquí definidas, con el propósito de enriquecer cada una de ellas. Actualmente, se cuenta con muy poca información del basamento cristalino en profundidad (rocas ígneas metamórficas), el cual aflora al S de la zona estudiada y no se puede afirmar el tipo de comportamiento hidrogeológico.

5.2 Pozos de monitoreo realizados en el prospecto Naty

Con la intención de construir una línea de base hidrogeológica e hidroquímica en el prospecto Naty, previo a la construcción del futuro OP, durante los meses de febrero y marzo de 2023 se realizaron seis (6) pozos de monitoreo ambiental. Cuatro (4) de ellos se ejecutaron para estudiar el acuífero somero y los dos (2) restantes pretendieron reconocer la presencia/ausencia de acuíferos en profundidad.

5.2.1 Reconocimiento inicial del terreno

El día 22 de febrero de 2023, B&W SRL junto con personal de Hidrogeología de CM recorrió el lugar y se colocaron estacas señalizadas donde se deberían construir los pozos de monitoreo, ver Fotografías 5.1 y 5.2.



Fotografía 5.1. Colocación de estacas.



Fotografía 5.2. Estacas de ubicación

5.2.2 Ubicación de perforaciones de monitoreo

Partiendo de la información relevada en campo, se realizaron perforaciones de monitoreo alrededor del área donde se ubicará el futuro OP, con el fin de identificar la litología subterránea, diferentes alumbramientos de agua en profundidad (acuíferos existentes) y dejar instalados sitios fijos de monitoreo.

Para su ubicación, se tuvo en cuenta el establecimiento de futuro OP, de manera de rodear el mismo y conocer las características geológicas e hidrogeológicas de la zona. En la Tabla 5.2, se presenta la ubicación de las perforaciones llevadas a cabo, con su correspondiente denominación, coordenadas, profundidad y objetivo de las mismas (ver Figura 5.1).

Las perforaciones tuvieron un doble objetivo, además de explorar la existencia de diferentes aportes de agua en profundidad y litologías, servirán también como pozos de monitoreo ambiental (PMA) previo y durante la etapa de operación del OP.

Pozo	X	Y	Profundidad (m)	Objetivo
Pozo 1	2.662.497	4.648.293	60	Monitorear el agua subterránea aguas arriba del OP (servirá de blanco)
Pozo 2	2.662.967	4.648.064	30	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP.
Pozo 3	2.663.100	4.648.170	30	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP.
Pozo 4	2.662.995	4.648.410	42	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP.
Pozo 5	2.662.488	4.648.298	100	Monitorear el agua subterránea aguas arriba del OP (comprobar existencia/inexistencia de acuíferos en profundidad)
Pozo 6	2.662.976	4.648.062	80	Monitorear el agua subterránea aguas abajo del OP (comprobar existencia/inexistencia de acuíferos en profundidad).

Tabla 5.2. Pozos de monitoreo realizados en el año 2023.

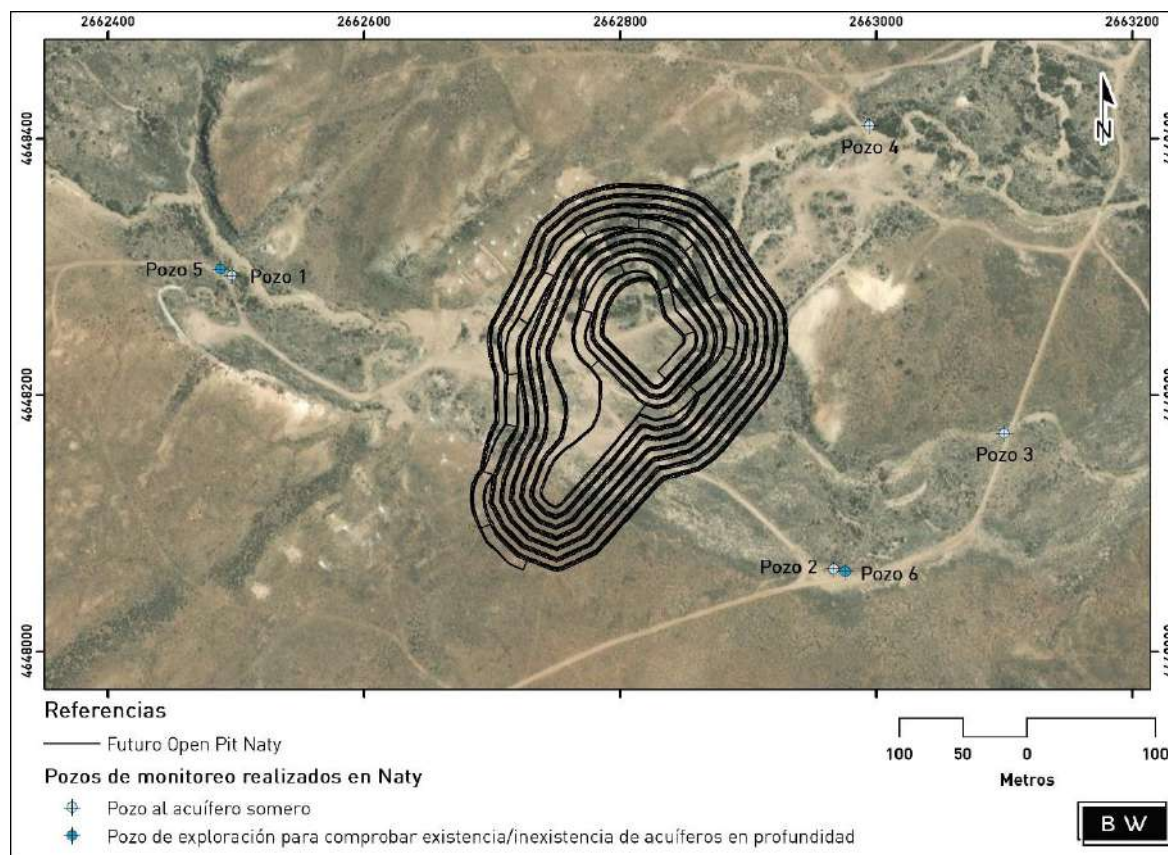


Figura 5.1. Ubicación de pozos de monitoreo realizados en Naty en el año 2023.

5.2.3 Metodología de perforación empleada

Durante los meses de febrero y marzo de 2023, la empresa Jolly S.A. llevó a cabo las perforaciones de monitoreo, bajo la supervisión de personal de Hidrogeología de CM. Los pozos se realizaron mediante la siguiente metodología descripta.

Instalación de casing: con el fin de asegurar la estabilidad de las perforaciones, previo a la construcción de las mismas, se instaló en el tramo inicial, cañería casing de hierro o PVC en diámetro 8" de 3 a 6 m de longitud, (según el espesor del material inconsolidado presente o hasta alcanzar litología firme) y la misma fue asegurada mediante cementación.

Perforación en Ø 7": el sondeo se realizó en su totalidad mediante tricono en un diámetro de 7", mediante inyección de aire, utilizando el sistema convencional.

Entubado: alcanzada la profundidad pretendida, los pozos se entubaron con cañería de PVC de 4" de diámetro. Consecutivamente se procedió al engravado, para lo cual se utilizó grava seleccionada.

Limpieza: finalizadas las perforaciones, se efectuó una limpieza mediante inyección de aire hasta obtener agua lo más limpia posible, con bajo contenido de sólidos en suspensión. Seguidamente, en el espacio anular se colocó un sello de arena-bentonita, seguido de detritos de perforación y cementado de los dos últimos metros hasta alcanzar la superficie del terreno.

Terminación: en superficie, las perforaciones cuentan con una cañería de protección (brocal) de hierro y dado de cemento, para asegurar la protección sanitaria. El brocal cuenta con tapa y con candado de seguridad.

Muestreo durante la perforación: durante la ejecución de las perforaciones, personal de la empresa perforista tomó muestras durante el avance, disponiendo las mismas en bolsas debidamente rotuladas, según indicaciones del supervisor de Hidrogeología de CM y en cajas porta-muestras de cutting. Seguidamente, Geólogos del área de Exploraciones de CM, llevaron a cabo la descripción megascópica de las muestras para definir la litología perforada.

Ensayos airlift: durante la ejecución de las perforaciones, se efectuaron ensayos de inyección de aire (airlift), mediante el compresor del equipo de perforación. Los mismos fueron realizados luego de interceptar el primer aporte de agua y al final de la perforación. Al agua aforada se le midieron parámetros in situ correspondientes a Conductividad eléctrica (CE) y Temperatura (T°)

5.2.4 Logueo de perforaciones de monitoreo

Seguidamente, se describen en forma individual, las litologías atravesadas en subsuelo en cada una de las perforaciones ejecutadas, adjuntándose en el Anexo 2 los diseños de los pozos y perfiles litológicos y en el Anexo 1 el mapa de ubicación de los PMA.

Pozo 1

Se encuentra ubicado al oeste del futuro OP, y alcanzó una profundidad de 60 m de investigación, perforado en un diámetro de 7"; el mismo se llevó a cabo a fines del mes de febrero y comienzo de marzo de 2023.

La litología reconocida en el sondeo se corresponde a una ignimbrita bien soldada, con presencia de fiames en su totalidad.

El alumbramiento de agua se observó a los 25 mbnt (metros bajo el nivel del terreno), pero dado el bajo caudal erogado, no se pudo efectuar el ensayo airlift, estimándose un aporte de

agua inferior a 0,5 m³/hora. Durante el ensayo de inyección de aire se pudo recuperar agua subterránea, a la cual se le midieron los siguientes parámetros in situ: CE igual a 94.6 mS/cm y T°: 15.4 °C.

El entubamiento del sondeo se efectuó con cañería de PVC de 4" de diámetro, colocando una punta de lápiz ciega en el fondo del pozo, continuado desde los 60 m hasta 18 m por cañería filtro y desde 18 m hasta la superficie se instaló cañería ciega. Posteriormente se engravó el pozo hasta superar la zona ranurada, y se iniciaron las tareas de limpieza y desarrollo del pozo.

Una vez concluido el desarrollo, se colocó en el espacio anular un sello sanitario de arena y bentonita, seguido de detritos de perforación y se cementaron los 2 últimos metros del espacio anular (previos a alcanzar la superficie); la finalización del sondeo incluyó colocar el brocal, dado de cemento y candado. El día 01/05/23 se realizó una medición de nivel de agua, el cual se encontraba en 2,67 mbnt.

Pozo 2

Se ubica al sudeste del futuro OP, y alcanzó una profundidad de 30 m de investigación, perforado en un diámetro de 7"; el mismo se llevó a cabo durante la primera quincena del mes de marzo de 2023.

La litología reconocida en el sondeo corresponde a una roca epiclástica (toba) de grano fino a muy fino, bien seleccionada, con presencia de intercalaciones de materia orgánica.

El alumbramiento de agua se observó a los 11 mbnt, finalizado el pozo se realizó un ensayo airlift, estimándose un aporte de agua similar a 3 m³/hora. Durante el ensayo de inyección de aire se pudo recuperar agua subterránea, a la cual se le midieron los siguientes parámetros in situ: CE igual a 28.8 mS/cm y T°: 18.6 °C.

El entubamiento del sondeo se efectuó con cañería de PVC de 4" de diámetro, colocando una punta de lápiz ciega en el fondo del pozo, continuado desde los 30 m hasta 6 m por cañería filtro y desde 6 m hasta la superficie se instaló cañería ciega. Posteriormente se engravó el pozo hasta superar la zona ranurada, y se iniciaron las tareas de limpieza y desarrollo.

Una vez cumplido el desarrollo, se colocó el sello sanitario de arena y bentonita, seguido de detritos de perforación y se cementaron los 2 últimos metros del espacio anular (previos a alcanzar la superficie); la finalización del sondeo incluyó colocar el brocal, dado de cemento y candado. El día 01/05/23 se realizó una medición de nivel de agua, el cual se encontraba en 2,81 mbnt.

Pozo 3

Se ubica al este del futuro OP, y alcanzó una profundidad de 30 m de investigación, perforado en un diámetro de 7"; el mismo se llevó a cabo durante la primera quincena del mes de marzo de 2023.

La litología examinada en el sondeo corresponde a una roca tobácea de coloración verdosa, con presencia de intercalaciones de restos de materia orgánica.

El alumbramiento de agua se observó a los 16 mbnt, pero debido al bajo caudal erogado, no se pudo efectuar el ensayo airlift, estimándose un aporte de agua menor a 0,5 m³/hora. Durante el ensayo de inyección de aire se pudo recuperar agua subterránea, a la cual se le midieron los siguientes parámetros in situ: CE igual a 31.6 mS/cm y T°: 16.3 °C.

El entubamiento del sondeo se efectuó con cañería de PVC de 4" de diámetro, colocando una punta de lápiz ciega en el fondo del pozo, continuado desde los 30 m hasta 6 m por cañería filtro y desde 6 m hasta la superficie se instaló cañería ciega. Posteriormente se engravó el pozo hasta superar la zona ranurada, y se iniciaron las tareas de limpieza y desarrollo.

Una vez acabado el desarrollo, se colocó el sello sanitario de arena y bentonita, seguido de detritos de perforación y se cementaron los 2 últimos metros del espacio anular (previos a alcanzar la superficie); la finalización del sondeo incluyó colocar el brocal, dado de cemento y candado. El día 01/05/23 se realizó una medición de nivel de agua, el cual se encontraba en 3,25 mbnt.

Pozo 4

Se encuentra situado al noreste del futuro OP, y alcanzó una profundidad de 42 m de investigación, perforado en un diámetro de 7"; el mismo se llevó a cabo durante la primera quincena del mes de marzo de 2023.

La litología reconocida en el sondeo corresponde a una ignimbrita con presencia de fiames, de composición riolítica.

El alumbramiento de agua se observó a los 16 mbnt; posteriormente se observó un nuevo aporte de agua (muy leve aumento del caudal) a los 30 mbnt, pero debido al bajo caudal erogado, no se pudo efectuar el ensayo airlift, estimándose un aporte de agua inferior a 0,5 m³/hora. Durante el ensayo de inyección de aire se pudo recuperar agua subterránea, a la cual se le midieron los siguientes parámetros in situ: CE igual a 70.2 mS/cm y T°: 17.3 °C.

El entubamiento del sondeo se efectuó con cañería de PVC de 4" de diámetro, colocando una punta de lápiz ciega en el fondo del pozo, continuado desde los 42 m hasta 18 m por cañería filtro y desde 18 m hasta la superficie se instaló cañería ciega. Posteriormente se engravó el pozo hasta superar la zona ranurada, y se iniciaron las tareas de limpieza y desarrollo.

Una vez finalizado el desarrollo, se colocó el sello sanitario de arena y bentonita, seguido de detritos de perforación y se cementaron los 2 últimos metros del espacio anular (previos a alcanzar la superficie); la finalización del sondeo incluyó colocar el brocal, dado de cemento y candado. El día 01/05/23 se realizó una medición de nivel de agua, el cual se encontraba en 1.67 mbnt.

Pozo 5

Se encuentra ubicado al oeste del futuro OP, y alcanzó una profundidad de 100 m de investigación, perforado en un diámetro de 7". El mismo se llevó a cabo durante la primera quincena del mes de marzo de 2023.

La litología reconocida desde el inicio del sondeo hasta los 98 mbnt se corresponde a una ignimbrita bien soldada con presencia de fiames, continuada desde los 98 mbnt hasta los 100 mbnt por roca de tipo metamórfica esquistosa, reconocida como basamento de la zona.

El alumbramiento de agua se observó a los 45 mbnt; posteriormente se observó un nuevo aporte de agua (muy leve aumento del caudal) a los 67 mbnt, pero debido al bajo caudal erogado, no se pudo efectuar el ensayo airlift, estimándose un aporte de agua inferior a 0,5 m³/hora. Durante el ensayo de inyección de aire se pudo recuperar agua subterránea, a la cual se le midieron los siguientes parámetros in situ: CE igual a 32.3 mS/cm y T°: 17.1 °C. Se debe tener en cuenta que, en el pozo situado en sus cercanías (Pozo 2), el alumbramiento de agua se observó a los 25 mbnt, motivo por el cual se infiere que en esta perforación

probablemente no se detectó correctamente el primer aporte de agua o fue tan escaso que no se pudo registrar a la vista del supervisor en boca de pozo. Otra hipótesis se podría atribuir a la anisotropía que presenta el medio fracturado en esta zona y el diferente grado de interconexión de fracturas.

El entubamiento del sondeo se efectuó con cañería de PVC de 4" de diámetro, colocando una punta de lápiz ciega en el fondo del pozo, continuado desde los 100 m hasta 22 m por cañería filtro y desde 22 m hasta la superficie se instaló cañería ciega. Posteriormente se engravó el pozo hasta superar la zona ranurada, y se iniciaron las tareas de limpieza y desarrollo.

Una vez concluido el desarrollo, se colocó el sello sanitario de arena y bentonita, seguido de detritos de perforación y se cementaron los 2 últimos metros del espacio anular (previos a alcanzar la superficie); la finalización del sondeo incluyó colocar el brocal, dado de cemento y candado. El día 01/05/23 se realizó una medición de nivel de agua, el cual se encontraba en 3.3 mbnt.

Pozo 6

Se encuentra ubicado al sudeste del futuro OP, y alcanzó una profundidad de 80 m de investigación, perforado en un diámetro de 7"; el mismo se llevó a cabo durante la segunda quincena del mes de marzo de 2023.

La litología reconocida desde el inicio del sondeo hasta los 56 mbnt se corresponde a una roca epiclástica grano fino con restos de materia orgánica, continuada desde los 56 mbnt hasta los 80 mbnt por roca de tipo metamórfica esquistosa, reconocida como basamento de la zona.

El alumbramiento de agua se observó a los 9 mbnt; finalizada la perforación se realizó un ensayo airlift y se pudo aforar un caudal igual a 3,4 m³/hora. Durante el ensayo de inyección de aire se pudo recuperar agua subterránea, a la cual se le midieron los siguientes parámetros in situ: CE igual a 25.7 mS/cm y T°: 15.6 °C.

El entubamiento del sondeo se efectuó con cañería de PVC de 4" de diámetro, colocando una punta de lápiz ciega en el fondo del pozo, continuado desde los 78 m hasta 6 m por cañería filtro y desde 6 m hasta la superficie se instaló cañería ciega. Posteriormente se engravó el pozo hasta superar la zona ranurada, y se iniciaron las tareas de limpieza y desarrollo.

Una vez concluido el desarrollo, se colocó el sello sanitario de arena y bentonita, seguido de detritos de perforación y se cementaron los 2 últimos metros del espacio anular (previos a alcanzar la superficie); la finalización del sondeo incluyó colocar el brocal, dado de cemento y candado. El día 01/05/23 se realizó una medición de nivel de agua, el cual se encontraba en 2.74 mbnt.

5.3 Medición de niveles de agua y parámetros in situ antecedentes

Con la finalidad de comenzar a comprender la hidrogeología preliminar, en el segundo semestre del año 2022, personal técnico de Hidrogeología de CM realizó un relevamiento de la profundidad de los niveles de agua en el prospecto Naty, más precisamente en el área donde se ubicará el futuro OP y zonas aledañas (ver Tabla 5.3 y Figura 5.2).

Durante el relevamiento, se tomaron mediciones de niveles estáticos (NE) en perforaciones mineras y parámetros in situ correspondientes a: conductividad eléctrica (CE) y Temperatura (T°), ver Fotografías 5.3 a 5.6. Además, se colectaron tres (3) muestras para analizarlas en laboratorio. Para observar los sitios relevados con mayor detalle ver Anexo 1 - Mapas.

Perforación	Coordenadas		Profundidad Nivel de agua (mbnt)	Conductividad eléctrica (mS/cm)	Temperatura (°C)	Observaciones
	X	Y				
MRC2735	2662348	4648399	2.29	13.16	9.4	S/obs
MD3036	2662366	2662366	...	...	...	derrumbado
MRC2737	2662371	4648348	3.90	66.8	8.5	S/obs
L8292104	2662309	4648325	9.81	40.5	11	S/obs
MD3617	2662209	4648303	9.34	19.1	10.9	S/obs
MD3968	2662695	4648242	2.15	31	8.2	S/obs
L8005	2662716	4648236	1.61	24.5	8.3	S/obs
MD3268	2662748	4648209	2.00	43.3	8.4	S/obs
MD3249	2662735	4648134	1.94	23.5	9	S/obs
MD3607	2662785	4648107	2.46	30.4	9.4	S/obs
MD3609	2662812	4648116	2.17	25.5	9.5	S/obs
MD2904	2662844	4648143	...	...	...	derrumbado
MD3266	2662873	4648176	2.05	14.7	8.9	S/obs
MD3260	2662893	4648203	2.35	18.6	9.5	S/obs
MD3610	2662808	4648239	1.01	81.2	9.6	S/obs
NA40RC024	2662802	4648294	6.43	6.3	11.3	S/obs
MD2615	2662901	4648140	2.04	25.8	9.8	S/obs
MD2931	4648303	2663018	...	...	...	derrumbado
MD3445	2663057	4648298	2.15	16.9	10.1	S/obs
MD3448	2663038	4648346	2.11	17	10.2	S/obs
MD3297	2663125	4648350	1.90	19.6	10.3	S/obs
MD2927	2662995	4648436	1.61	42.1	10.2	S/obs
MD2932	2662991	4648399	1.79	14.9	10.1	S/obs
MD3281	4648448	2662801	...	...	...	derrumbado
MD3285	2662825	4648462	5.70	32.6	11.5	S/obs
MD3059	2663261	4648301	...	...	...	derrumbado
MD3061	2663261	4648301	...	...	...	derrumbado
MD3273	2662719	4648161	2.00	27.2	10.8	S/obs

Tabla 5.3. Sondeos/perforaciones relevados en la zona del futuro OP de Naty (2do. Semestre 2022).

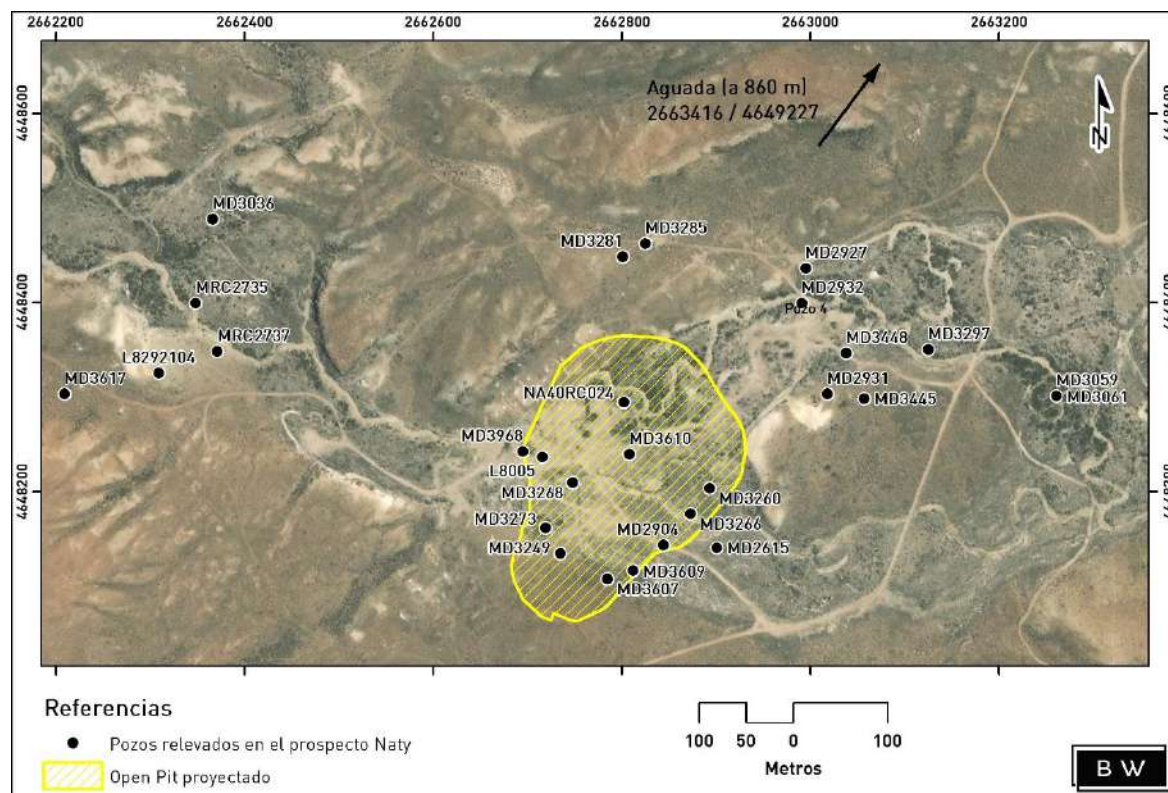


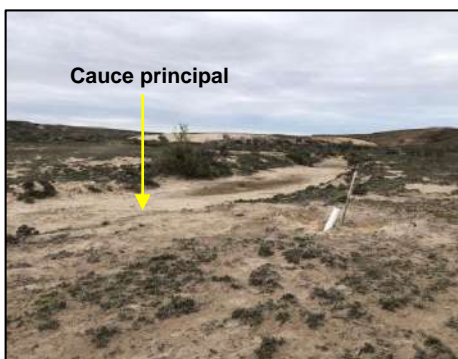
Figura 5.2. Ubicación de sondeos/perforaciones relevados en la zona del futuro OP de Naty.



Fotografía 5.3. Muestreo de parámetros in situ en agua subterránea y medición de niveles.



Fotografía 5.4. Medición de parámetros in situ.



Fotografía 5.5. Vista del cauce donde se realizará el OP.



Fotografía 5.6. Vista aguas arriba del cauce donde se realizará el OP.

Como se puede observar en Tabla 5.3, los niveles de agua subterránea se encuentran a escasa profundidad bajo el nivel del terreno (entre 1 y 10 m). Respecto a la CE, se registraron valores elevados, con diferencias significativas comprendidas entre 6.3 y 81.2 mS/cm, correspondiéndose con agua mayormente salada. En cuanto a la temperatura, la misma varía entre 8.2 °C y 11.5 °C, ver Figuras 5.3 a 5.5.

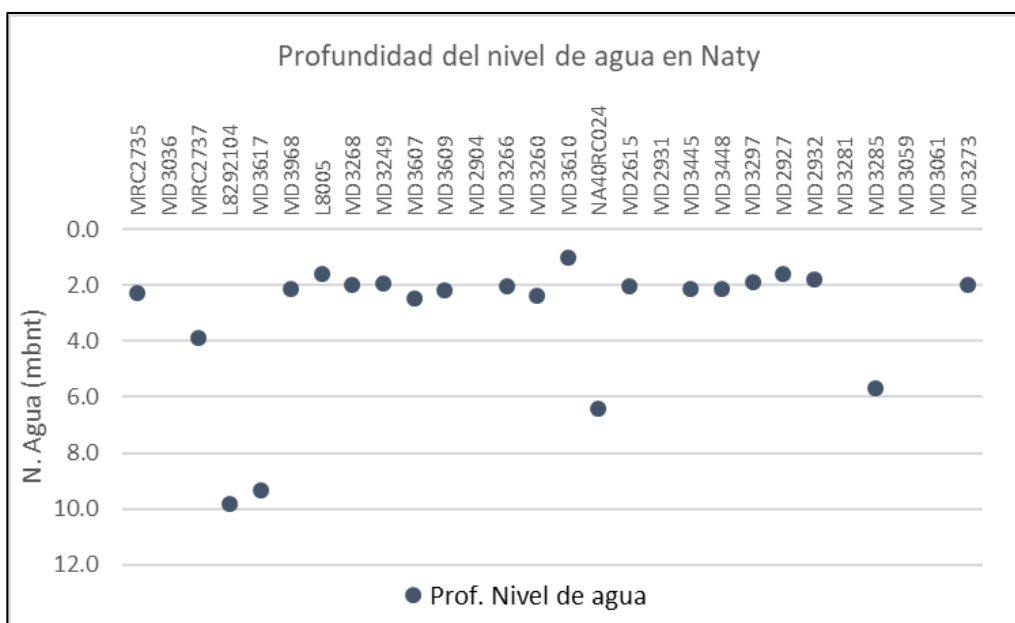


Figura 5.3. Profundidad del nivel de agua en la zona de estudio.

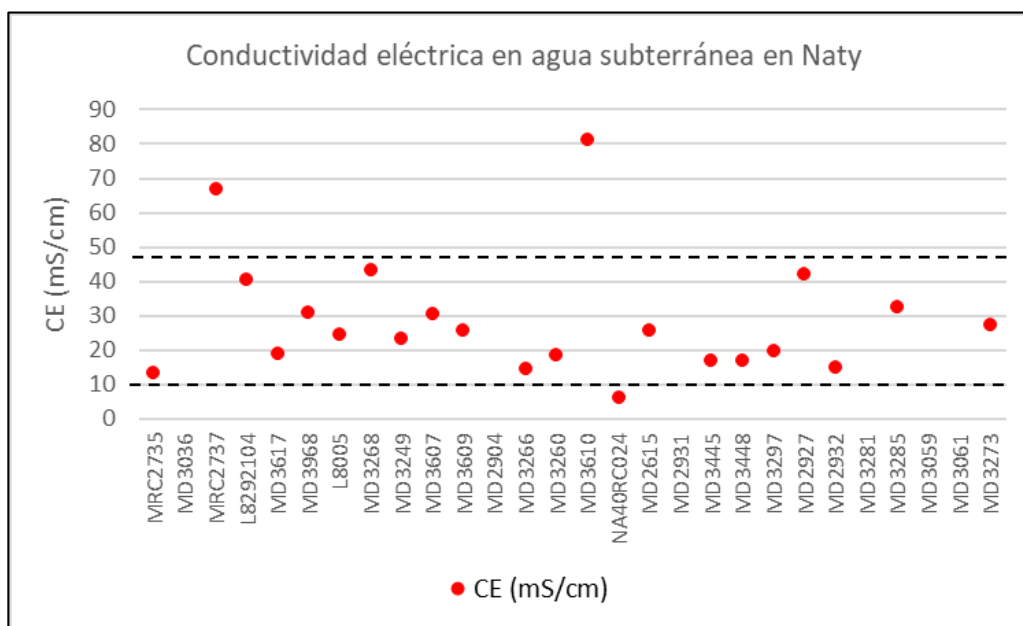


Figura 5.4. Valores de CE en agua subterránea en la zona de estudio.

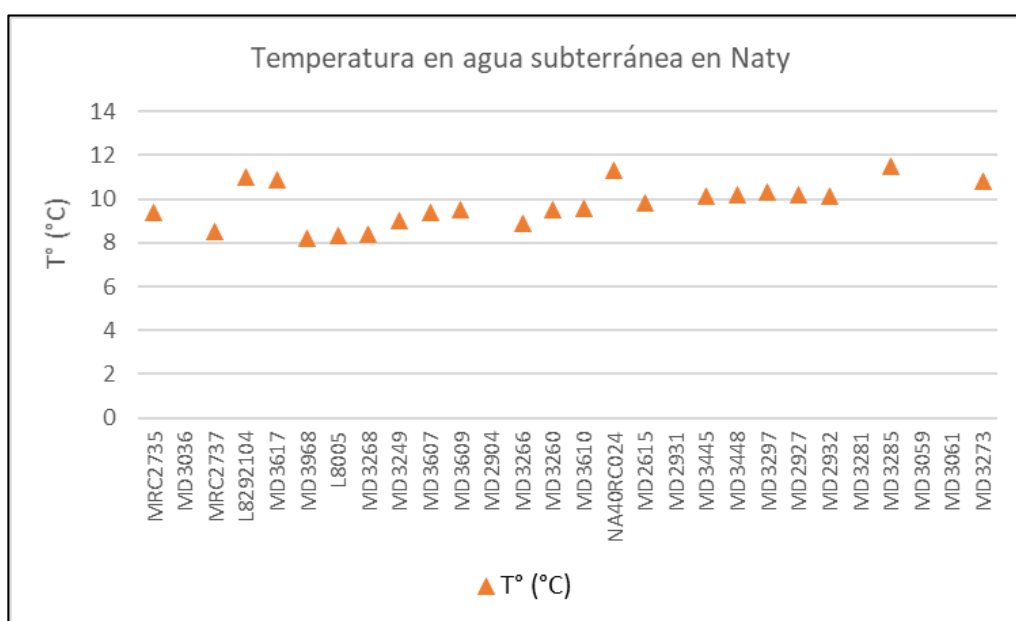


Figura 5.5. Valores de T° en agua subterránea en la zona de estudio.

En la Figura 5.6, de manera esquemática, se muestra el nivel de agua subterránea (a partir de los puntos relevados) respecto de la topografía de la zona de estudio.

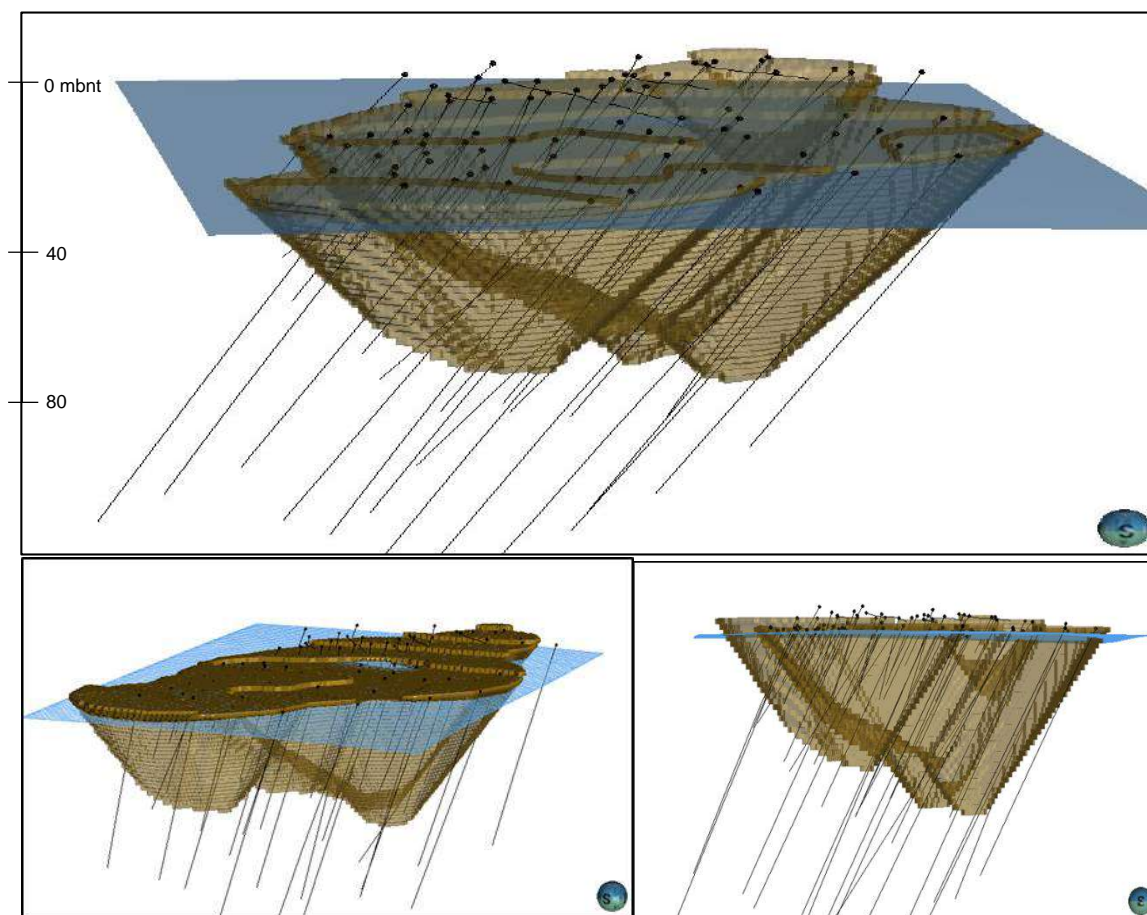


Figura 5.6. Esquema del nivel de agua subterránea respecto a la topografía de la zona de estudio.

5.4 Medición de niveles de agua y parámetros in situ actuales

Finalizados los pozos de monitoreo ambiental y luego de dejar un tiempo prudencial para que se estabilice el nivel de agua (más de 30 días), el día 01 de mayo del 2023 se procedió a medir la profundidad del nivel estático, pH, CE y T°. Los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla 5.4.

POZO	NE (mbnt)	C.E (mS/cm)	T° (°C)	PH
POZO 1	2.67	87.8	10.9	7.3
POZO 2	2.81	50.8	10.9	7.4
POZO 3	3.25	57.34	10.8	7.2
POZO 4	1.67	71.38	11.2	7.1
POZO 5	3.3	85.76	11.2	6.4
POZO 6	2.74	64.84	10.9	6.8

Tabla 5.4. Medición de NE y parámetros in situ en pozos de monitoreo (mayo 2023).

En la superior se observa que los niveles de agua subterránea se encuentran a escasa profundidad del terreno (entre 1.67 y 3.3 mbnt). Respecto a la CE, se registraron valores muy elevados, comprendidas entre 50.8 y 87.8 mS/cm, correspondiéndose con agua salada. Respecto al pH, los valores se hallaron entre 6.4 y 7.4 (cercaos a la neutralidad) y en lo que concierne a la temperatura, la misma varía entre 10.8 °C y 11.2 °C.

En los seis (6) pozos realizados, durante la construcción de las perforaciones, personal técnico de Hidrogeología de CM detectó los alumbramientos de agua a mayor profundidad

que los niveles de agua medidos posteriormente (mayo de 2023), motivo que hace pensar que existe cierto grado de confinamiento del acuífero en profundidad, provocando el ascenso de los niveles piezométricos cercanos a la superficie del terreno. Esta apreciación, se debe tener en cuenta en caso de realizar el OP a futuro, debido a que, al interceptar el acuífero a mayores profundidades durante el laboreo, podría producirse ascenso o afluencia de agua por descompresión.

5.5 Hidroquímica antecedente (año 2022)

5.5.1 Datos aportados por personal técnico de Medio Ambiente de CM

Durante el relevamiento efectuado en el año 2022, personal técnico de Hidrogeología y Medio ambiente de CM, tomaron tres (3) muestras de agua subterránea de perforaciones mineras existentes denominadas: MD3273, MD3609 y MD3610, las mismas fueron enviadas al laboratorio EPSILON SRL para realizarles análisis fisicoquímico y bacteriológico.

Posteriormente, se compararon los resultados con los límites establecidos por el Código Alimentario Nacional (CAN) y Ley 24.585, respecto a los usos para bebida humana, irrigación y bebida de ganado. En líneas generales, los resultados demostraron que se corresponden con agua de pH cercanos a la neutralidad, con valores elevados Sólidos Totales Disueltos (STD), ver Anexo 3 - Protocolos de laboratorio.

A continuación, se describen las tres muestras de agua en forma individual.

Muestra agua subterránea obtenida de la perforación MD 3609: la misma presenta valores que exceden el CAN y la Ley 25585 para consumo humano en los siguientes parámetros: STD y fluoruros, en los restantes parámetros analizados, los valores se encuentran dentro del rango permisible para los usos con los cuales fueron comparados. Respecto al Zinc, el límite de cuantificación de laboratorio es superior al establecido por la ley 25.585 para bebida de ganado únicamente.

Muestra agua subterránea obtenida de la perforación MD 3610: la misma presenta valores que exceden el CAN y la Ley 25585 para consumo humano en los siguientes parámetros: STD, fluoruros y HTP, respecto a este parámetro último se detectó un valor igual a 2,5 mg/l, recomendándose volver a repetir el muestreo para verificarlo. En cuanto al Arsénico, el valor hallado (0.016 mg/l) supera lo establecido por el CAN (0.01 mg/l) para bebida humana. Se aclara que el valor de STD además supera los límites establecidos para la Ley 24.585 para irrigación y bebida de ganado. Los restantes parámetros analizados, se encuentran dentro del rango permisible para los usos constatados. Por último, referido al Zinc, el límite de cuantificación de laboratorio es superior al establecido por la ley 25.585 para bebida de ganado únicamente.

Muestra agua subterránea obtenida de la perforación MD 3273: la misma presenta valores que exceden el CAN y la Ley 25.585 para consumo humano en los siguientes parámetros: STD, Plomo y Fluoruros (presenta un valor igual a 1,7 mg/l encontrándose en el límite superior del valor permisible establecido por el CAN pero excede la ley 25.585. En cuanto al Arsénico, el valor hallado (0.032 mg/l) supera lo establecido por el CAN (0.01 mg/l) para bebida humana. El valor de STD además supera los límites establecidos para la Ley 24.585 para irrigación y bebida de ganado. Por último, el Zinc, presenta un valor superior al límite establecido por la ley 25.585 para bebida de ganado. Los restantes parámetros analizados, se encuentran dentro del rango permisible para los usos constatados.

5.5.2 Datos obtenidos de informes de consultoras privadas

Durante el mes de marzo del 2023, se accedió a un informe elaborado por la consultora GT Ingeniería denominado "*Adenda 3ra AIIA Explotación Mina Cerro Moro: Explotación Naty*" con fecha de septiembre de 2022, donde se muestran análisis hidroquímicos antecedentes

de muestras de agua subterráneas. Esta información fue brindada por personal del área de Medio Ambiente de CM.

En dicho informe, se menciona que se tomaron tres (3) muestras para determinar la calidad de agua subterránea. Dos de ellas fueron colectadas de perforaciones de exploración en el área del futuro OP de Naty y una de un pozo balde en una estancia cercana al camino minero (Estancia La Henriette), la cual se ubica 10,5 Km al NE de la zona del OP programado.

A continuación, en la Tabla 5.5 se exponen los sitios donde se tomaron las muestras, con sus respectivas codificaciones y coordenadas planas. Seguidamente, en la Tabla 5.6, se presentan los resultados de los parámetros fisicoquímicos medidos in situ.

Código de muestra	Sitio de muestreo	Descripción	Coordenadas Planas	
			X	Y
EN22-00182,0001	PMA – 3609	Pozo de exploración sin encamisado sector Naty	2662809	4648122
EN22-00182,0002	PM – MD 3610	Pozo de exploración sin encamisado sector Naty	2662804	4648244
EN22-00182,0003	PM – ELH	Pozo balde	2668915	4656866

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022

Coordenadas Gauss Kruger Argentina Faja 2, Datum Campo Inchauspe 69.

Tabla 5.5. Sitios de muestreo hidroquímico.

Parámetro	Muestra EN22-00182,0001	Muestra EN22-00182,0002	Muestra EN22-00182,0003
Temperatura (°C)	10,89	8,78	5,8
pH (UpH)	7,05	6,7	7,4
Conductividad (uS/cm)	23,300	98,500	2,470
Oxígeno Disuelto (mg/l)	3,94	2,7	11,44

Fuente: SGS Argentina, 2022.

Tabla 5.6. Resultados de los parámetros fisicoquímicos medidos in situ.

Como se puede apreciar, las temperaturas registradas in situ en el agua subterránea se comprendieron entre los 5,8°C a 10,89 °C. Los valores de CE registrados en todos los sitios indican que el agua presenta elevada mineralización (> 2000 µS/cm), exhibiendo menor CE relativa el agua muestreada en la Ea. La Henriette. El pH se halló en el rango de 6,7 a 7,4 (valores cercanos a la neutralidad).

En la Tabla 5.7 se muestran los resultados de los parámetros fisicoquímicos analizados por el laboratorio SGS comparados con los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para los usos bebida humana, irrigación y para bebida de ganado.

Los protocolos se encuentran disponibles en la Línea de Base de Calidad de Agua, más precisamente en el Anexo II; esta aclaración se menciona en el informe correspondiente a GT Ingeniería denominado "Adenda 3ra AIIA Explotación Mina Cerro Moro: Explotación Naty", con fecha correspondiente a septiembre de 2022.

Parámetro	Método de Análisis	Unidad	Límite de Cuantificación (LC)	Muestra EN22-00182.0001	Muestra EN22-00182.0002	Muestra EN22-00182.0003	Niveles para Bebida Humana	Niveles para Irrigación	Niveles para Bebida de Ganado
Aluminio total	SGS ME 321	mg/l	0,01	5,373	8,577	0,247	0,2	5	5
Antimonio Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	-	-
Arsénico Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	0,019	0,014	0,052	0,05	0,1	0,5
Bario Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	0,168	0,164	0,057	1	-	-
Berilio Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,000039	-	0,1
Cadmio Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,005	0,01	0,02
Cianuro Total	SGS.ME.120	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	-	-
Cobre Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	0,153	0,111	0,142	1	0,2	1
Cromo Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,1	1
Cromo VI	SM 3500Cr B- 23rd Edition	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	-	-
Fluoruros	SM 4500 F C 23rd Edition	mg/l	0,1		0,86	1,13	1,5	-	-
Mercurio Total	SGS.ME.121	mg/l	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002	0,02
Níquel Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,025	0,2	1
Nitratos	SM 4500-NO3 B- 23rd Edition	mg/l	2	<2	14	<2	10	-	-
Nitritos	SM 4500 NO2 B - 23rd Edition	mg/l	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	1	-	-
Oxígeno disuelto	SM 4500-O G - 23rd Edition (Modificado)	mg/l	-	9,02	8,51	9,09	5	5	5
Plata total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	-	-
Plomo Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,2	0,1
Selenio Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	0,083	0,428	0,011	0,01	0,02	0,05
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C - 23rd Edition	mg/l	10	16600	78520	1368	1000	1000	1000
Uranio Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,01	0,2
Zinc Total	SGS ME 321	mg/l	0,01	0,051	0,052	0,763	5	2	0,05
Referencias:									
	Valor registrado que superan los niveles guías de los usos Bebida Humana, Bebida de Ganado e Irrigación (a excepción de Oxígeno disuelto)								
	Valor registrado que supera el nivel guía de Bebida Humana.								
	No es posible asegurar que estén dentro de los límites establecidos para Bebida humana. Valor registrado cumplen con niveles guías de Irrigación y Bebida de Ganado								
	No es posible asegurar que estén dentro de los límites establecidos para Bebida Humana. Valor registrado cumple con nivel guía para Bebida de Ganado.								
	Valor registrado no cumple con nivel guía de Bebida de Ganado, y cumple con niveles guías para Bebida Humana e Irrigación.								

Tabla 5.7. Comparativa resultados de laboratorio respecto a NG Ley N° 24585 para bebida humana, irrigación y bebida para ganado (*Fuente: GT Ingeniería, septiembre 2022*).

A modo de síntesis, GT Ingeniería comenta que de los parámetros analizados en laboratorio se tuvieron las siguientes apreciaciones:

1. Para todas las muestras, 12 elementos presentaron valores inferiores al límite de cuantificación del método: Antimonio Total, Berilio Total, Cadmio Total, Cianuro Total, Cromo Total, Cromo VI, Mercurio Total, Níquel Total, Nitritos, Plata total, Plomo Total y Uranio Total.
2. Para la muestra EN22-00182.0001 el Selenio Total, Sólidos Totales Disueltos y Aluminio Total, superaron todos los niveles guía considerados. El Zinc Total superó el nivel guía para Bebida de ganado.
3. Para la muestra EN22-00182.0002 el Selenio Total, Sólidos Totales Disueltos y Aluminio Total, superaron todos los niveles guía considerados. El Zinc Total superó el nivel guía para Bebida de ganado. En Nitrato superó el nivel guía para bebida humana.
4. Para la muestra EN22-00182.0003 el parámetro Sólidos Totales Disueltos superó todos los niveles guía considerados. El Aluminio Total, Selenio Total y Arsénico Total superaron los niveles guía de bebida humana y cumplieron los niveles guía de Irrigación y bebida de ganado. El Zinc Total superó el nivel guía para Bebida de ganado.
5. Para todas las muestras el Berilio total y el Cadmio Total presentaron valores inferiores al límite de cuantificación del método y límites de cuantificación por encima del nivel guía de Bebida humana por lo que no es posible aseverar que cumplan con dicho nivel guía, aunque si es posible confirmar que el Berilio total cumple con el nivel guía de bebida de ganado y el Cadmio Total cumple con el de Bebida de Ganado e Irrigación.

En la Figura 5.7 se expresan los sitios donde se tomaron las muestras de agua subterránea por personal técnico de Hidrogeología durante el año 2022, como así también las descritas en el informe de GT ingeniería.

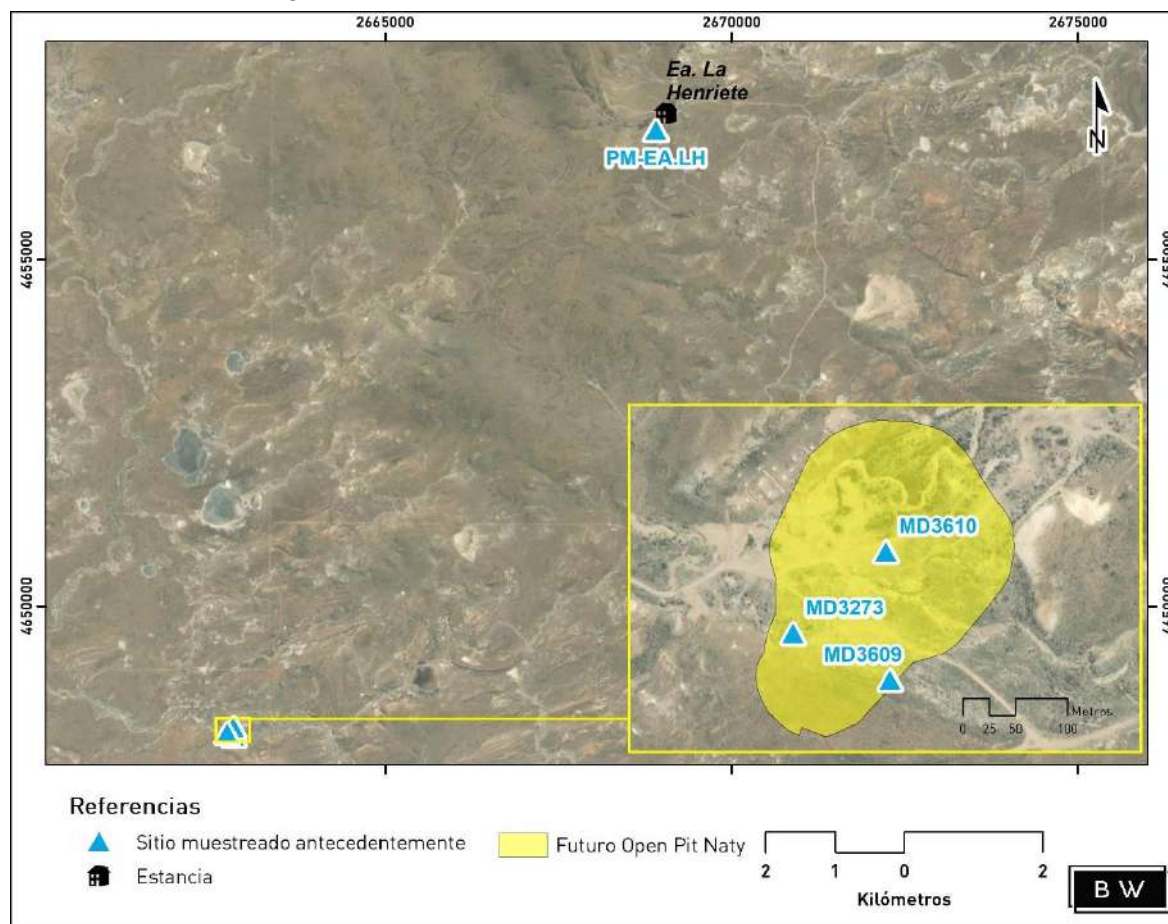


Figura 5.7. Muestras antecedentes tomadas por técnicos de CM y citadas en informe de GT Ingeniería.

5.6 Hidroquímica actual (año 2023)

El día 2 de mayo del 2023, personal técnico de Hidrogeología y Medio ambiente de CM tomaron seis (6) muestras de agua subterránea de los pozos de monitoreo recientemente realizados por la minera CM, denominados como Pozo 1 a Pozo 6, las cuales fueron enviadas al laboratorio Generis, situado en la localidad de Caleta Olivia, para efectuarles análisis fisicoquímico y bacteriológico, pero aún se encuentran en procesamiento, ver Fotografías 5.7 y 5.8.

Las muestras se tomaron vaciando previamente tres (3) veces el volumen de agua acumulada en cada pozo, mediante utilización de bomba electro-sumergible y generador. Los parámetros que se enviaron a analizar se corresponden a: *pH, Conductividad eléctrica, Turbidez, Alcalinidad total, Dureza total, Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilo, Cadmio, Cianuro total, Cianuro WAD, Cobre, Cobalto, Cromo, Cromo VI, Fluoruros, Hierro, Molibdeno, Níquel, Nitratos, Nitritos, Amoníaco, Plata, Plomo, Selenio, Vanadio, Sólidos Totales Disueltos, Alcalinidad de Bicarbonato, Alcalinidad de Carbonato, Paladio, Uranio, Zinc, Hidrocarburos totales del petróleo, Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos, cloruros, Potasio, Magnesio, Sodio, Calcio, N° de colonias aerobias 24 hs, Bacterias Coliformes Totales, E. Coli, Ps. Aeruginosas.*

Se aclara que cuando los resultados de laboratorio sean otorgados a la mina CM, se confeccionará y entregará un informe técnico de la hidroquímica analizada y se adjuntarán

los protocolos correspondientes. Dicho informe y análisis servirán para tener un detalle de la calidad fisicoquímica y bacteriológica de la zona de OP.



Fotografía 5.7. Desarrollo de pozo previo a toma de muestras.



Fotografía 5.8. Bombeo de pozo previo a toma de muestras.

5.7 Ensayos de bombeo

Durante el segundo semestre del año 2022, personal de Hidrogeología de CM efectuó ensayos de bombeo en los sondeos MD3610, MD3609 y MD3617 (Fotografías 5.9 y 5.10); en los tres (3) casos ensayados, los niveles dinámicos descendieron por debajo de la bomba sumergible situada a 40 m de profundidad antes de que transcurran los 5 minutos de bombeo a un caudal igual a 5 m³/h, evidenciando escaso aporte del acuífero (acuífero pobre).

Es importante aclarar, que las perforaciones ensayadas no se encontraban entubadas, correspondiéndose con sondeos geológicos exploratorios y por ende no es posible concluir a priori, si las estructuras de la zona podrían aportar o no caudales considerables, producto que podrían existir desmoronamientos en el interior que estén sellando los aportes principales.



Fotografías 5.9 (izq) y 5.10 (der). Ensayos de bombeo realizados en el sector de estudio.

5.8 Hidrodinámica del sector de estudio

A partir de las mediciones de la profundidad del agua, se elaboró un mapa equipotencial preliminar del área donde se tiene proyectado llevar a cabo la explotación mineral a cielo abierto y alrededores. Para elaborar este mapa, se utilizaron los datos de nivel de agua medidos por personal de Hidrogeología de CM en la zona del futuro OP de Naty y alrededores. Los pozos medidos se corresponden con los enunciados en la Tabla 5.8, a partir de los cuales se pudo trazar la superficie piezométrica preliminar.

Para registrar las profundidades de agua, el personal utilizó una sonda marca Solinst, mientras que las cotas topográficas fueron aportadas por personal de exploraciones Geológicas.

Para el cálculo de las alturas potenciométricas, se restaron las profundidades de agua medidas a las cotas topográficas (previo descuento de las alturas de brocales) en cada punto censado y nivel corregido (en caso de ser pozos inclinados); dichas alturas sirvieron de base para trazar las curvas equipotenciales. Es importante mencionar que, para confeccionar el

presente mapa, algunas mediciones no fueron tenidas en cuenta, debido a que se desconocía la altura exacta del brocal o se tenía duda de la misma, para llevar la cota a mbnt.

Perforación	Coordenadas		Z (msnm)	Inclinación (°)	Profundidad Nivel de agua (mbnt)	Cota NE (msnm)
	X	Y				
MRC2735	2662348	4648399	40.114	55	2.29	37.83
MD3617	2662209	4648303	48.65	55	9.34	39.31
MD3968	2662695	4648242	39.21	55	2.15	37.06
MD3249	2662735	4648134	39.67	55	1.94	37.73
MD3607	2662785	4648107	39.247	55	2.46	36.79
MD3609	2662812	4648116	38.911	55	2.17	36.74
MD3266	2662873	4648176	38.98	55	2.05	36.93
MD3260	2662893	4648203	38.38	55	2.35	36.03
MD2615	2662901	4648140	38.677	55	2.04	36.64
MD3445	2663057	4648298	38.365	55	2.15	36.22
MD3448	2663038	4648346	38.369	55	2.11	36.26
MD3297	2663125	4648350	37.999	55	1.90	36.10
MD2932	2662991	4648399	39.243	55	1.79	37.46
MD3285	2662825	4648462	44.597	55	5.70	38.90
MD3273	2662719	4648161	39.06	55	2.00	37.06
AGUADA	2663416	4649227	57	90	0.40	56.60
POZO 1	2662497	4648293	38.6	90	2.67	35.93
POZO 2	2662967	4648064	37.3	90	2.81	34.49
POZO 4	2662995	4648410	39	90	1.67	37.33
POZO 5	2662488	4648298	39.7	90	3.30	36.4
POZO 6	2662976	4648062	37.4	90	2.74	34.66

Msnm: metros sobre el nivel del mar

Tabla 5.8. Pozos y sondeos medidos con los cuales se elaboró el mapa equipotencial preliminar.

A partir de la elaboración del mapa equipotencial preliminar (Figura 5.8), se pudo interpretar la dirección del flujo subterráneo y la relación que tendría con el futuro OP. En el Anexo 1 - Mapas, se muestran el mapa con mayor detalle.

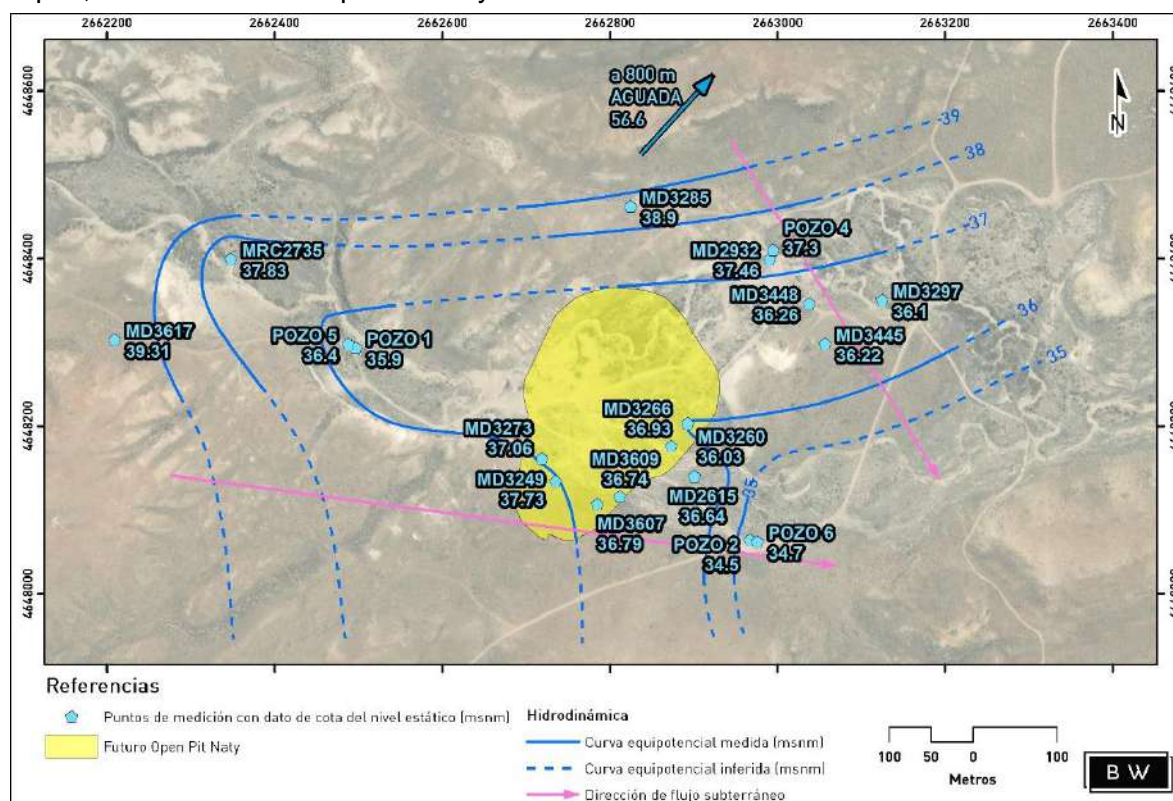


Figura 5.8. Mapa equipotencial preliminar de la zona de estudio.

Como se puede apreciar en la figura superior, las curvas equipotenciales en la zona del futuro OP y adyacencias actualmente varían desde 39 msnm a 35 msnm, donde la dirección principal del flujo subterráneo es NW-SE. Respecto a la aguada mencionada en la Tabla 5.8, la misma se encuentra 1,2 Km al NE del futuro OP, presentando una cota igual a 56.6 msnm y en la misma se midió agua con menor CE relativa (2.88 mS/cm) respecto a las demás muestras tomadas.

A medida que se cuente con mayor información hidrogeológica, se deberá enriquecer y detallar este mapa preliminar confeccionado, con el propósito de mejorar el conocimiento hidrodinámico del sector analizado.

6. USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL AGUA

En el área de influencia del prospecto Naty, el único aprovechamiento relevado de agua subterránea es para consumo que realiza la Estancia La Henriette, la cual se sitúa 10,5 Km al NE de la zona de ubicación del OP proyectado.

Respecto al uso potencial, el agua subterránea en el sector Naty presenta elevada salinidad y ciertos parámetros exceden los niveles guías de los usos Bebida Humana, Bebida de Ganado e Irrigación. Teniendo en cuenta lo dicho, el uso potencial del agua podría ser para aprovechamiento industrial previa autorización de la Autoridad de Aplicación.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el prospecto Naty se reconocieron cuatro (4) unidades hidrogeológicas, las cuales se corresponden con: 1) *Depósitos sedimentarios*: los cuales generalmente comprenden la ZNS y acuífero primario poroso, el cual colabora para que el agua precipitada infiltre al medio secundario; 2) *Secuencia volcánica*: correspondiéndose con un acuífero secundario pobre y en ocasiones acuitado; 3) *Zona de rocas fracturadas producto de fallamientos y vetas*: correspondiéndose con el acuífero secundario principal de la zona de estudio y 4) *Rocas ígneas y metamórficas*: las cuales se comportarían como acuífugo/acuitado, pero se posee escasa información de dicha unidad en profundidad.
- En base al relevamiento realizado en el año 2022 en perforaciones mineras, se pudo constatar que el agua subterránea se hallaba a escasa profundidad respecto al nivel del terreno (entre 1 y 10 m de profundidad). Al encontrarse las perforaciones abiertas en su totalidad, probablemente el nivel medido se corresponda con el nivel piezométrico, donde el acuífero presentaría cierto grado de confinamiento en profundidad.
- En lo que respecta a la conductividad eléctrica, se evidenciaron valores elevados, con diferencias significativas comprendidas entre 6.3 mS/cm y 81.2 mS/cm, correspondiéndose con agua mayormente salada. En cuanto a la temperatura, la misma varía entre 8.2 °C y 11.5 °C.
- En rangos generales, las muestras de agua subterránea obtenidas de las perforaciones mineras existentes en Naty, presentan elevada salinidad en casi todos los casos y ciertos parámetros exceden el límite establecido por el CAN y Ley 25.585 para consumo humano, irrigación y bebida de ganado.
- La muestra de agua subterránea obtenida de la perforación minera MD 3610 presentó un valor de HTP igual a 2,5 mg/l, recomendándose volver a repetir el muestreo para verificarlo en laboratorio y chequear si se corresponde con un evento de contaminación cruzada, inadecuada limpieza del equipamiento de muestreo, etc.

- Con la finalidad de construir una línea de base hidrogeológica e hidroquímica previo a la operación de extracción mineral, se realizaron seis (6) pozos hidrogeológicos de monitoreo ambiental, anticipadamente a la ejecución de OP propuesto en Naty. La realización de éstos pozos, servirá para mejorar el conocimiento hidrodinámico/hidroquímico del sector, previo a la operación minera y durante la misma (en caso de obtener el permiso correspondiente).
- Los pozos de monitoreo ambiental fueron perforados en 7 pulgadas y entubados en 4 pulgadas, con cañería de PVC. El diseño de entubamiento fue definido por personal técnico de Hidrogeología de CM en base a los resultados obtenidos en boca de pozo durante la perforación. Las descripciones litológicas de las mismas fueron llevadas a cabo por Geólogos del área de Exploración minera de CM.
- Los cuatro (4) pozos para monitorear el acuífero libre somero, no evidenciaron cambios litológicos en profundidad y el caudal erogado no fue posible de cuantificar en la mayoría de los casos, evidenciando la presencia de un acuífero pobre.
- Los dos (2) pozos realizados para explorar la existencia de acuífero/s en profundidad, evidenciaron cambios en la litología (presencia de roca metamórfica), pero se desconoce el grado de fracturación que ésta pueda presentar en profundidad y así confirmar su comportamiento hidrogeológico.
- En los seis (6) pozos de monitoreo ambiental realizados, personal de Hidrogeología de CM no detectó el alumbramiento de agua en acuíferos porosos primarios. Todos los alumbramientos de agua subterránea fueron observados en litologías correspondientes a tobas o ignimbritas que conforman el acuífero secundario de la zona del OP y alrededores.
- A partir de los niveles de agua subterránea medidos en mayo de 2023, se aprecia que los mismos se encuentran a escasa profundidad bajo el nivel del terreno (entre 1.67 y 3.3 mbnt), no coincidente con el alumbramiento de agua observado en boca de pozo.
- Es significativo mencionar que, en los seis (6) pozos de monitoreo realizados, personal de Hidrogeología de CM apreció los alumbramientos de agua a mayor profundidad que los niveles medidos posteriormente con sonda manual (trascorridos más de 30 días de estabilización). Esto se podría explicar a partir de la existencia de cierto grado de confinamiento que presenta el acuífero en profundidad, provocando el ascenso de los niveles piezométricos cercanos a la superficie del terreno. Esta hipótesis debe tenerse en cuenta al momento de programar el futuro OP, debido a que al interceptar mayores profundidades puede producirse ascenso/afluencia de agua por descompresión hacia el interior del mismo y se debe contar con equipo de dewatering de modo preventivo.
- Respecto a los parámetros in situ medidos en los pozos de monitoreo en mayo de 2023, se apreció que la CE presenta valores muy elevados (comprendidas entre 50.8 y 87.8 mS/cm), correspondiéndose con agua salada. En cuanto al pH, los valores se hallaron entre 6.4 y 7.4 (cercaos a la neutralidad) y la temperatura varía entre 10.8 °C y 11.2 °C.
- En lo que respecta al uso potencial del agua subterránea en el sector Naty, la misma presenta elevada salinidad y ciertos parámetros exceden los niveles guías de los usos para bebida humana, bebida de ganado e irrigación. Teniendo en cuenta lo dicho, el uso potencial del agua podría ser para aprovechamiento industrial con la correspondiente autorización de la Autoridad de Aplicación pertinente.
- En cuanto a la hidroquímica actual, se tomaron muestras de los seis (6) pozos de monitoreo recientemente construidos, previo al desarrollo de cada uno de los mismos

mediante utilización de bomba electro-sumergible. Los parámetros que se enviaron a analizar se corresponden a: *pH, Conductividad eléctrica, Turbidez, Alcalinidad total, Dureza total, Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilo, Cadmio, Cianuro total, Cianuro WAD, Cobre, Cobalto, Cromo, Cromo VI, Fluoruros, Hierro, Molibdeno, Níquel, Nitratos, Nitritos, Amoníaco, Plata, Plomo, Selenio, Vanadio, Sólidos Totales Disueltos, Alcalinidad de Bicarbonato, Alcalinidad de Carbonato, Paladio, Uranio, Zinc, Hidrocarburos totales del petróleo, Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos, cloruros, Potasio, Magnesio, Sodio, Calcio, N° de colonias aerobias 24 hs, Bacterias Coliformes Totales, E. Coli, Ps. Aeruginosas.*

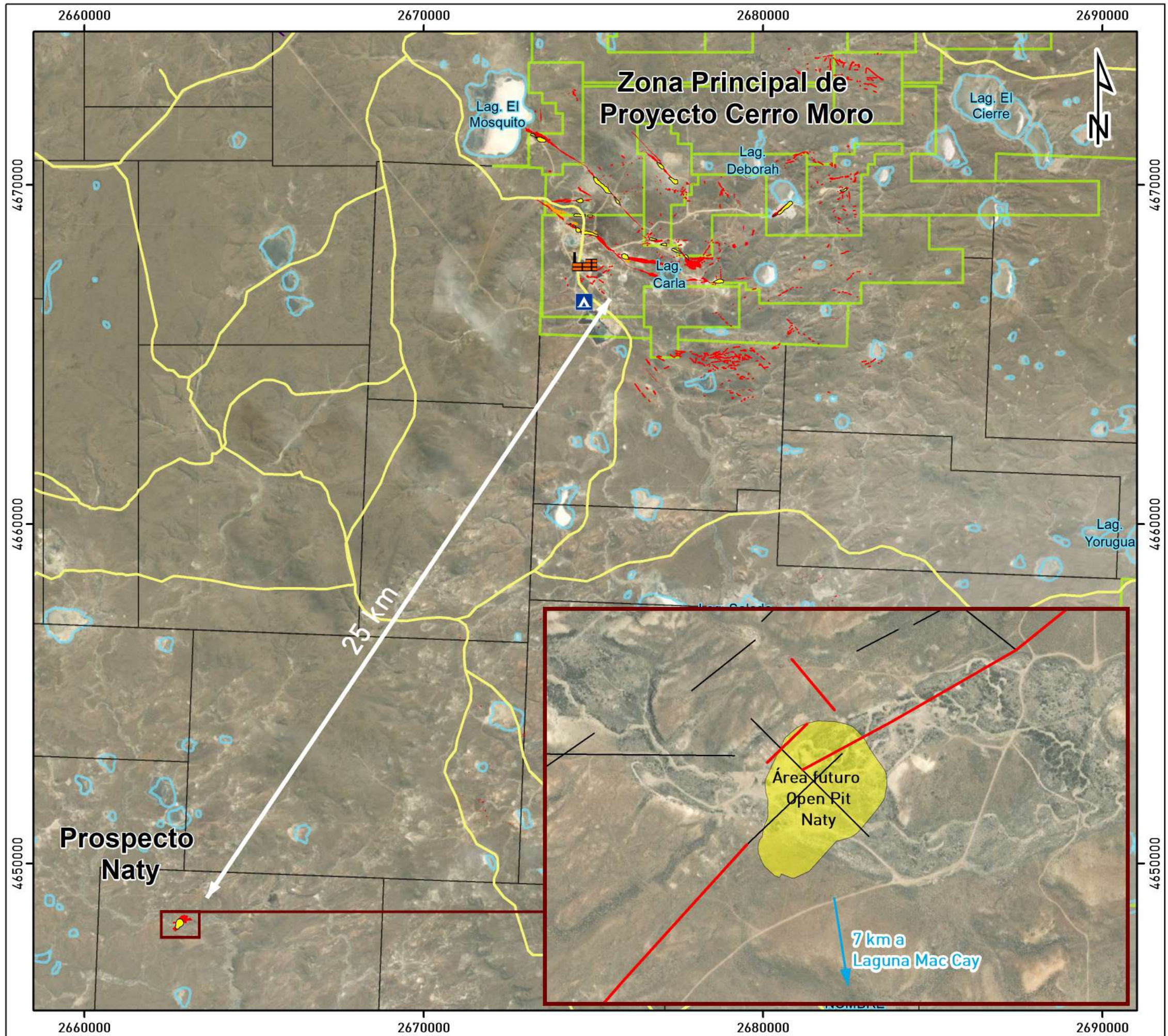
- En base al mapa equipotencial preliminar realizado, se observó que el agua subterránea presenta una dirección de escurriendo principal NW-SE.
- Se efectuaron tres (3) ensayos de bombeo y en todos los casos, el nivel dinámico descendió por debajo de la bomba (ubicada a 40 m de profundidad) antes de que transcurran 5 minutos de bombeo a un caudal igual a 5 m³/h, evidenciando escaso aporte. Las perforaciones ensayadas no se encontraban entubadas, correspondiéndose con sondeos mineros, por lo que podrían existir desmoronamientos en el interior de los mismos que estén sellando los aportes principales (estructuras aportantes).
- Se considera importante cuantificar los parámetros hidráulicos correspondientes a Transmisividad, Permeabilidad y Coeficiente de almacenamiento del acuífero secundario situado en el área de estudio. Para estimar dichos parámetros se deben realizar ensayos de bombeo con presencia de pozos de observación; de esta manera se podrá programar un plan de desagüe adecuado.
- Debido a que el futuro OP se realizará en la zona donde se encuentra un cauce de tipo transitorio, se debe continuar con el monitoreo de niveles de agua subterránea e hidroquímica, tanto aguas arriba y abajo del OP, con el propósito de efectuar un seguimiento detallado del comportamiento hidrodinámico y fisicoquímico/bacteriológico del sector de estudio. Dicho esto, previo a la construcción de OP, se encomienda medir mensualmente el nivel estático y parámetros in situ (pH, CE y T°) en los seis (6) pozos de monitoreo realizados y, además, se encarga efectuar los mismos análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados en forma periódica (trimestral). Si se llegara a construir el OP, las mediciones de nivel de agua y parámetros in situ, deberán efectuarse en periodos de tiempo más reducidos (quincenalmente).
- A medida que se realicen más perforaciones/pozos hidrogeológicos/monitoreo, se deberá detallar el mapa equipotencial elaborado, para conocer en detalle como es el movimiento del agua subterránea en la zona estudiada y analizar si existen cambios temporales de la hidrodinámica.
- El presente informe se deberá continuar enriqueciendo en el tiempo, a partir de nuevos datos que se obtengan a medida que se avance con la exploración geológica e hidrogeológica en el sector de estudio.



Lic. Marcos Wocca
Hidrogeólogo Sénior

ANEXO 1

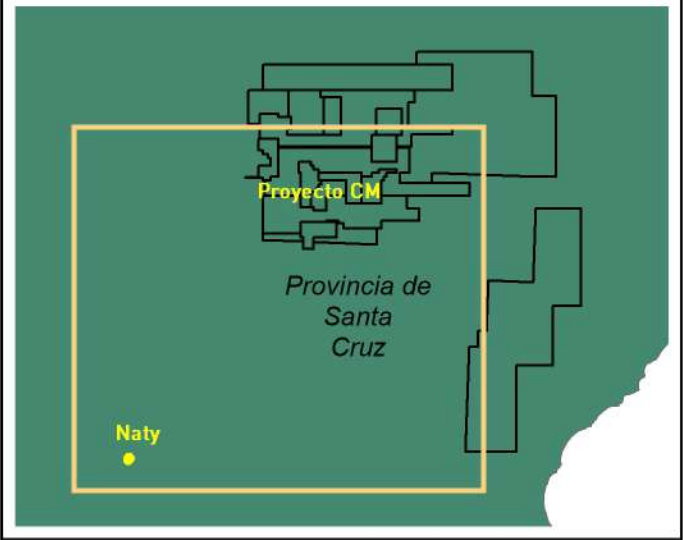
MAPAS



B W

**Informe hidrogeológico del
prospecto Naty
- Mina Cerro Moro -**

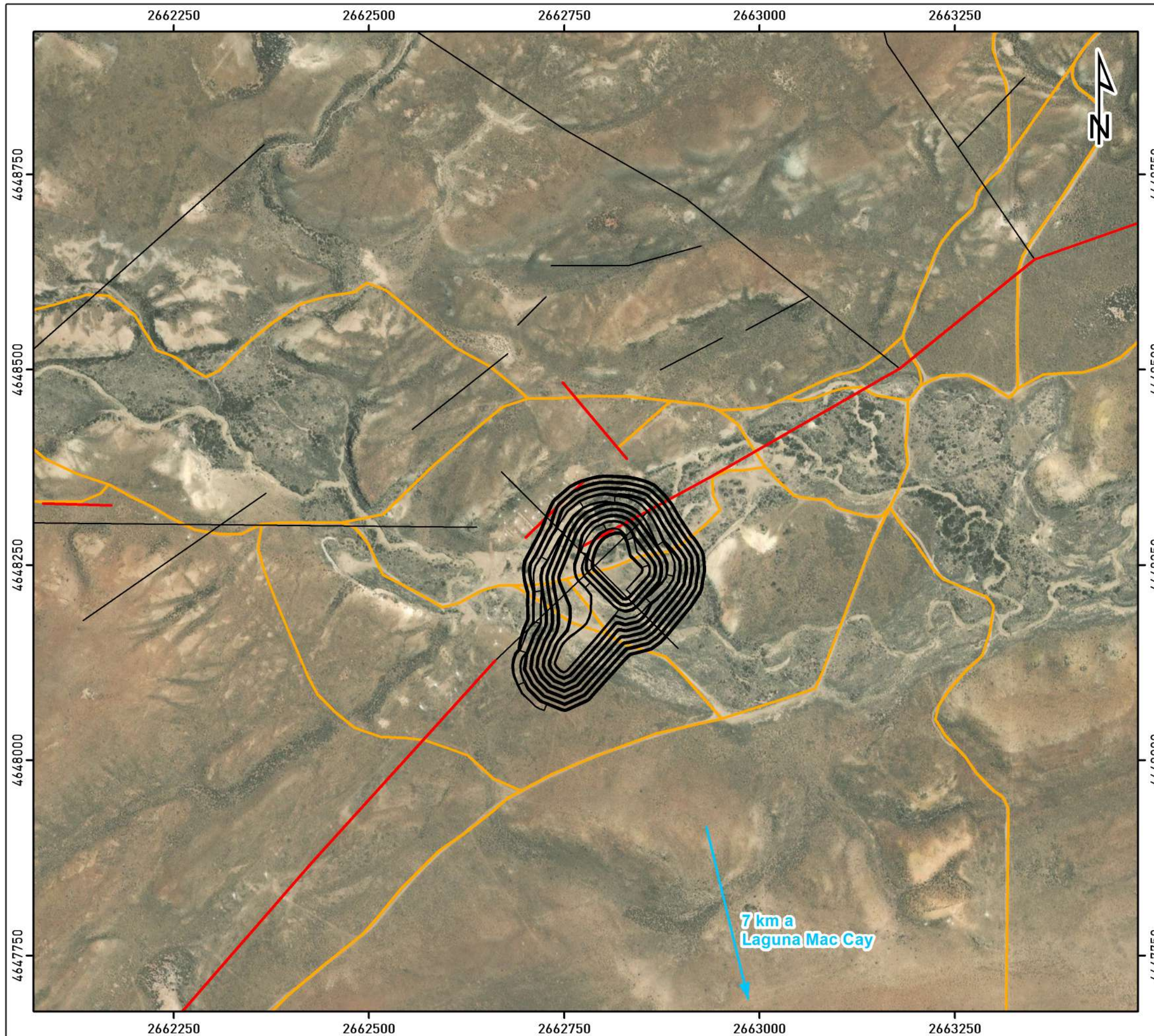
**Mapa 1
Ubicación geográfica general
del prospecto Naty**



Referencias

- Campamento permanente
- Zona de plantas
- Caminos
- Vetas, stockworks y brechas
- Pits
- Ingeniería subterránea
- Cuerpo de agua
- Propiedad minera**
- Licencia de Estelar Resources
- Licencia con permiso de exploración

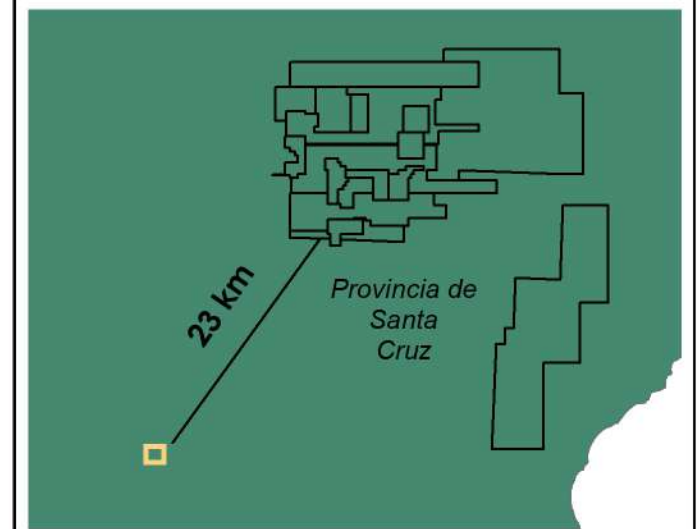
Escala: 1:115,000	Ejecutor: M.E.S.
Fecha: Mayo 2023	Revisor: M.W.
Proyección: Gauss-Krüger Faja 2 - Datum: Campo Inchauspe	



B W

**Informe hidrogeológico
del prospecto Naty
- Mina Cerro Moro -**

Mapa 2
Ubicación detallada de la zona de explotación mineral en el prospecto Naty

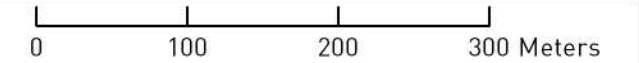


Referencias

- Caminos
- Futuro Open Pit Naty

Estructura

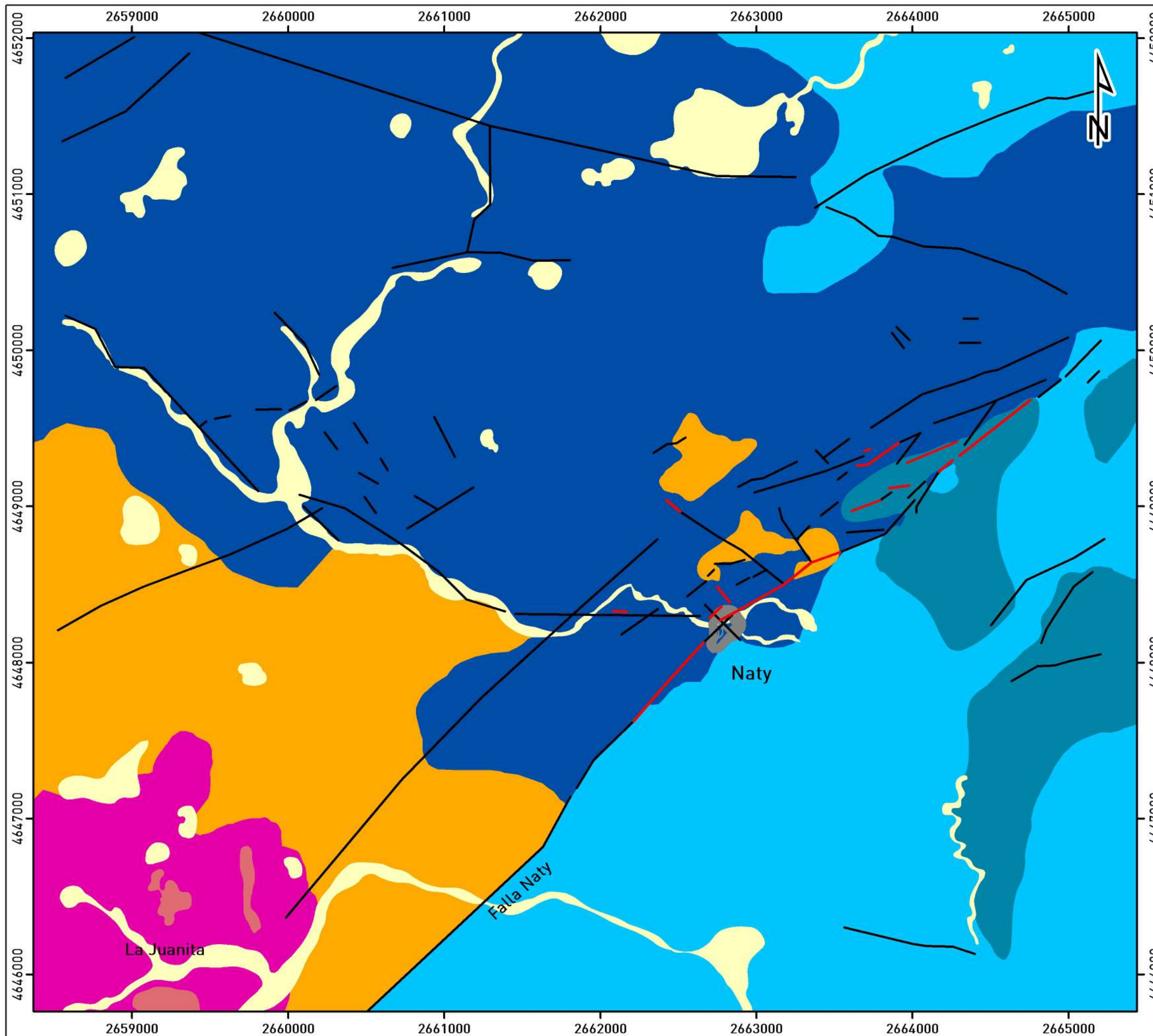
- Falla
- Filones principales



Escala: 1:5,000 Ejecutor: M.E.S.

Fecha: Mayo 2023 Revisor: M.W.

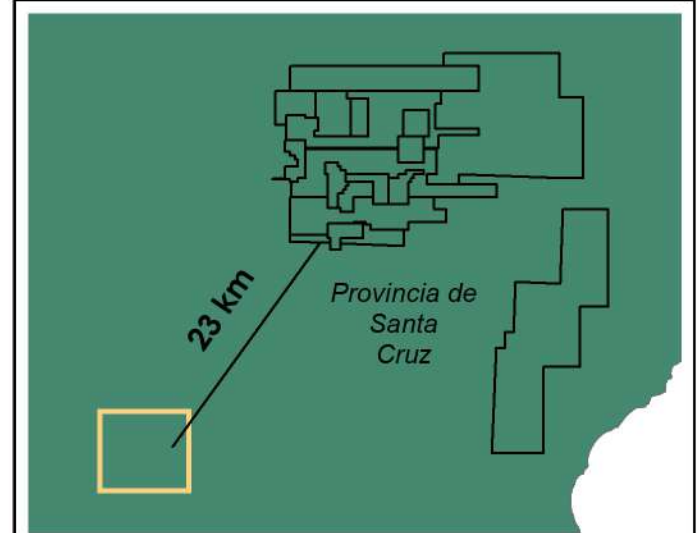
Proyección: Gauss-Krüger Faja 2 - Datum: Campo Inchauspe



B W

**Informe hidrogeológico del
Prospecto Naty
- Mina Cerro Moro -**

**Mapa 3
Geología del Prospecto Naty**

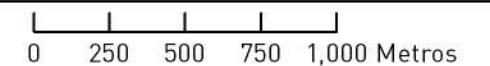


Referencias

- Futuro Open Pit Naty
- Falla
- Filón principal

Unidades Geológicas

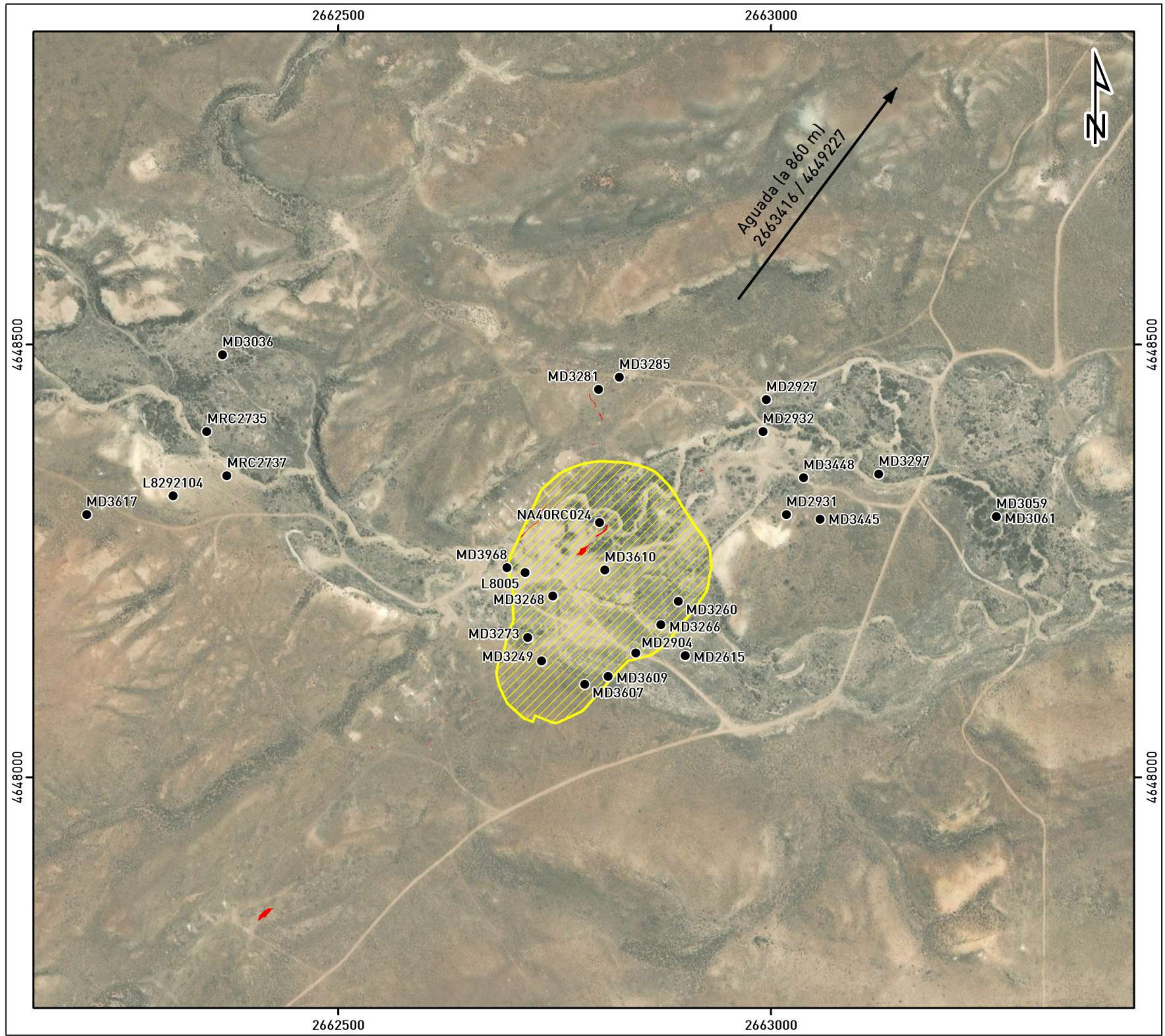
- Cobertura**
- Sedimentos terciarios, coluvio y evaporitas
- Secuencia Superior**
- Domo riolítico e ignimbritas
- Secuencia Media**
- Depósitos de flujo de bloque y cenizas
- Sedimentos epiclásticos
- Ignimbritas soldadas
- Basamento Pre-Jurásico**
- Granitoides intrusivos
- Gneis Precámbrico



Escala: 1:25,000 Ejecutor: M.E.S.

Fecha: Mayo 2023 Revisor: M.W.

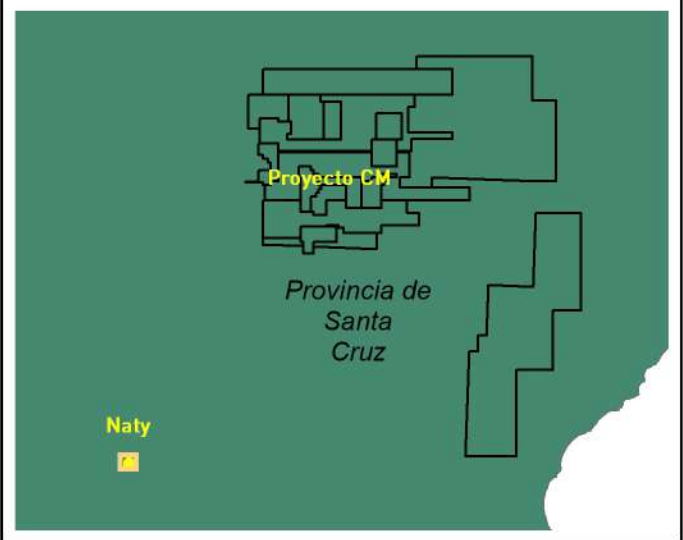
Proyección: Gauss-Krüger Faja 2 - Datum: Campo Inchauspe



B W

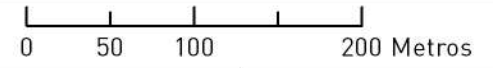
**Informe hidrogeológico
del prospecto Naty
- Mina Cerro Moro -**

**Mapa 4
Perforaciones relevadas en Naty**



Referencias

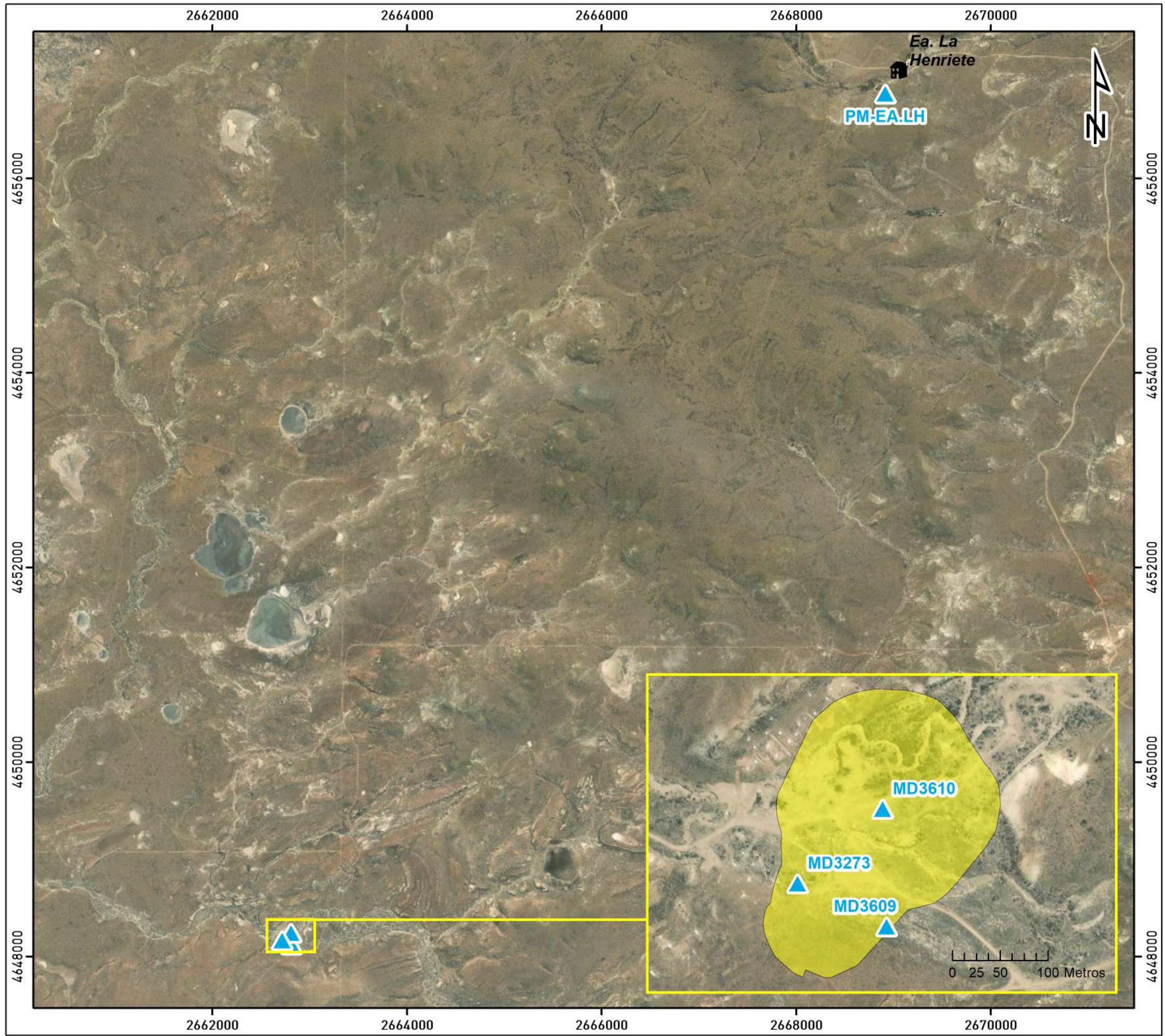
- Pozos relevados en el prospecto Naty
- ▨ Open Pit proyectado



Escala: 1:4,500 Ejecutor: M.E.S.

Fecha: Mayo 2023 Revisor: M.W.

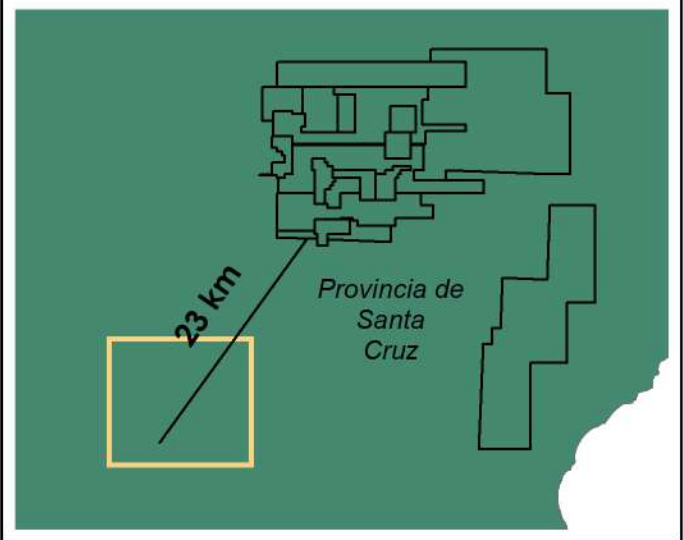
Proyección: Gauss-Krüger Faja 2 - Datum: Campo Inchauspe



B W

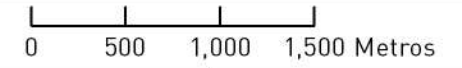
**Informe hidrogeológico
del prospecto Naty
- Mina Cerro Moro -**

**Mapa 5
Muestras hidroquímicas antecedentes
tomadas en Naty**



Referencias

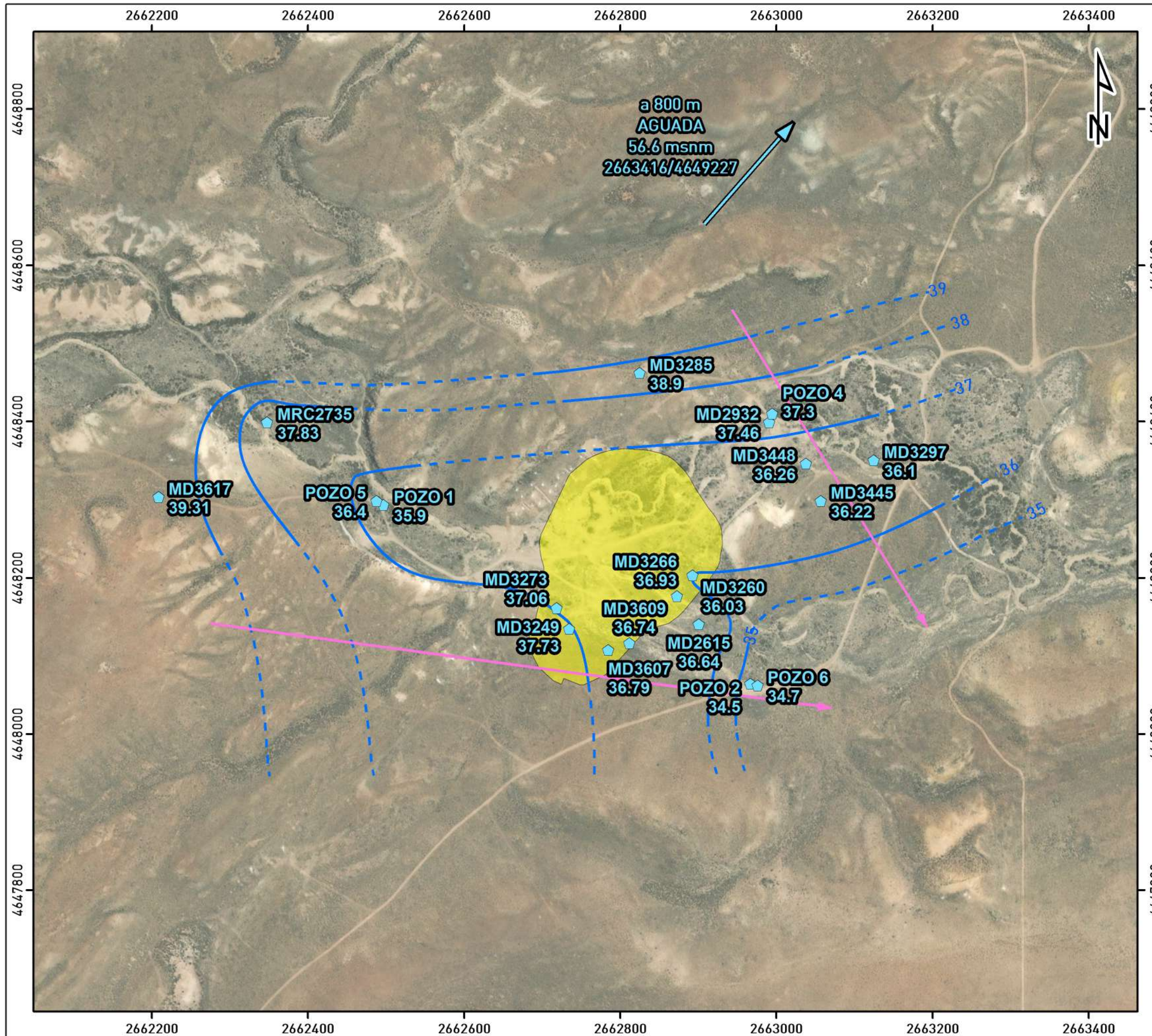
- ▲ Sitio muestreado precedentemente
- Estancia
- Futuro Open Pit Naty



Escala: 1:40,000 Ejecutor: M.E.S.

Fecha: Mayo 2023 Revisor: M.W.

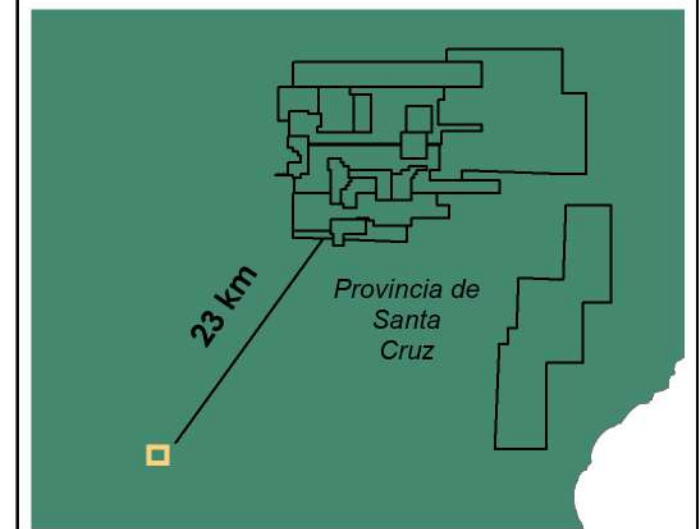
Proyección: Gauss-Krüger Faja 2 - Datum: Campo Inchauspe



B W

**Informe hidrogeológico
del prospecto Naty
- Mina Cerro Moro -**

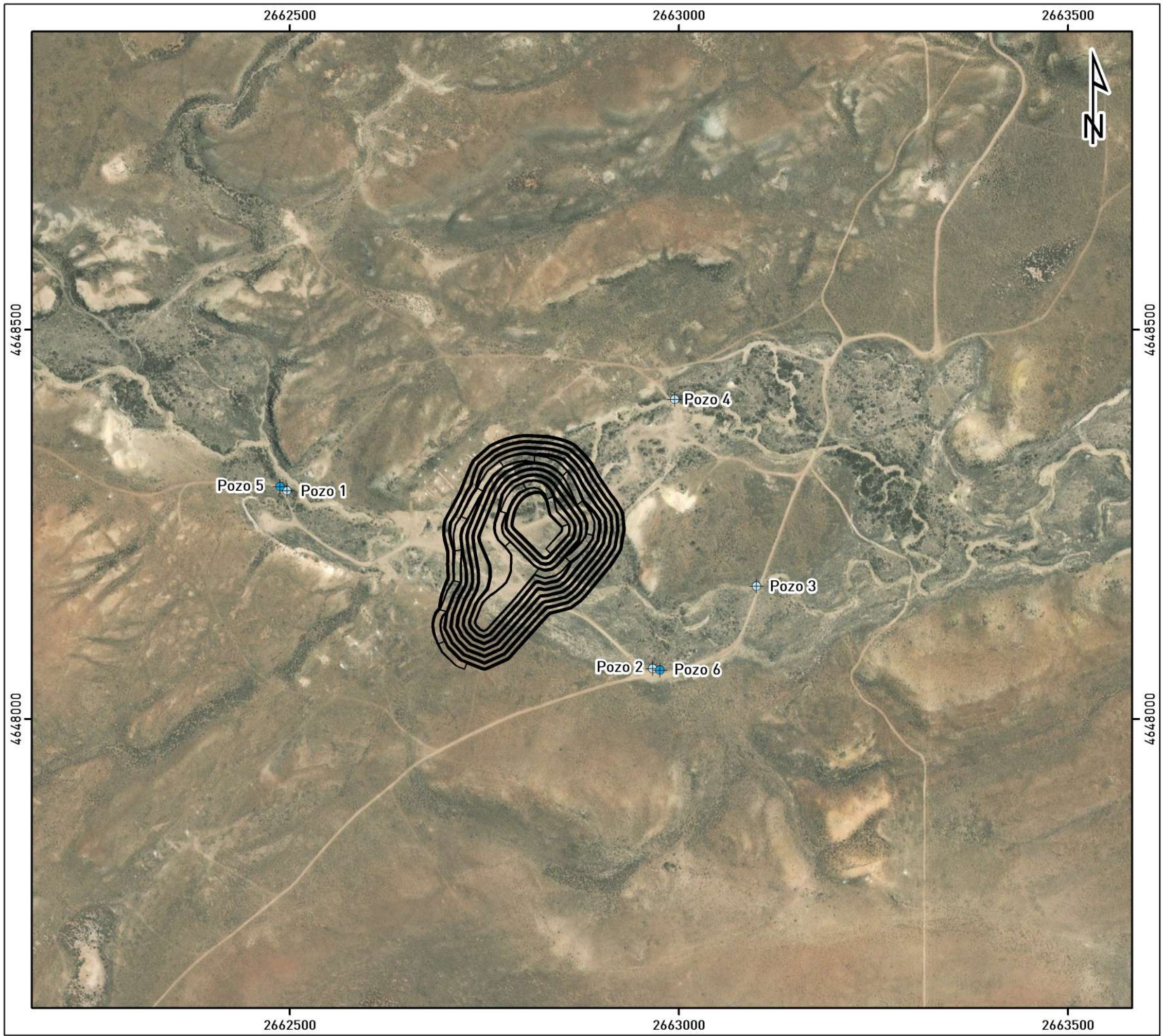
*Mapa 6
Equipotencial Preliminar Naty*



- Referencias**
- Futuro Open Pit Naty
 - Puntos acotados (*)
- Hidrodinámica**
- Curva equipotencial medida (msnm)
 - Curva equipotencial inferida (msnm)
 - Dirección de flujo subterráneo

(*) Puntos de medición con dato de pozo y valor del nivel estático (msnm)

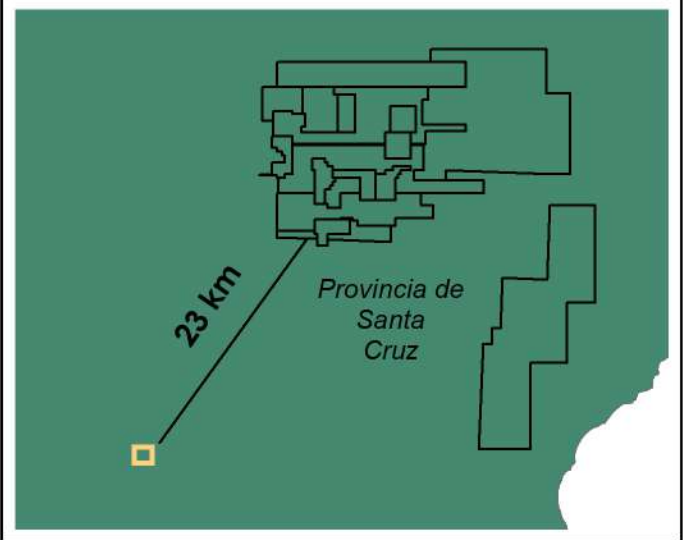
Escala: 1:5,000	Ejecutor: M.E.S.
Fecha: Mayo 2023	Revisor: M.W.
Proyección: Gauss-Krüger Faja 2 - Datum: Campo Inchauspe	



B W

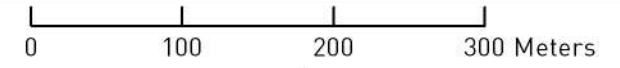
**Informe hidrogeológico
del prospecto Naty
- Mina Cerro Moro -**

**Mapa 7
Ubicación de pozos de monitoreo
realizados en Naty**



Referencias

- ⊕ Pozo al acuífero somero
- ⊕ Pozo de exploración para comprobar existencia/inexistencia de acuíferos en profundidad
- Futuro Open Pit



Escala: 1:5,000 Ejecutor: M.E.S.

Fecha: Mayo 2023 Revisor: M.W.

Proyección: Gauss-Krüger Faja 2 - Datum: Campo Inchauspe

ANEXO 2

Diseño de pozos de monitoreo

Pozo 1 - Diseño de entubamiento - Perfil litológico

Proyecto/Mina: Cerro Moro (Sector Naty)

Control Geológico: Área de Hidrogeología de CM

Empresa Perforista: Jolly Perforaciones

Fecha inicio de perforación: 28/02/2023

Fecha final de perforación: marzo 2023

Fecha de entubado: marzo 2023

Prof. Final de entubado: 60 mbnt

Alumbramiento de agua: 25 mbnt

Altura del Brocal: 0,45 m

NE (mbnt): 2,67 mbnt

Fecha de medición del NE: 01/05/2023

Coordenadas GPS
(Planas)

Este

Norte

Altitud (msnm)

2.662.497

4.648.293

38.6

B W

Prof.	Diseño constructivo	Litología	Comentarios
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">0 m</div> <div style="margin-bottom: 10px;">10 m</div> <div style="margin-bottom: 10px;">20 m</div> <div style="margin-bottom: 10px;">30 m</div> <div style="margin-bottom: 10px;">40 m</div> <div style="margin-bottom: 10px;">50 m</div> <div style="margin-bottom: 10px;">60 m</div> </div>	<p style="font-size: small;">Brocal de acero con tapa y candado Dado de cemento Tapón de cemento - bentonita Casing 8" Detritos de perforación Cañería ciega PVC 4" Bentonita granulada Prefiltro de grava Alumbramiento de agua: 25 mbnt Cañería filtro PVC 4" Punta de lápiz PVC</p> <p style="text-align: center;"> \varnothing de perf 7" \varnothing de ent. 4" 0,45 m </p> <p style="text-align: right; margin-top: 100px;">18 mbnt</p> <p style="text-align: right; margin-top: 100px;">60 mbnt</p>	<p style="margin-top: 100px;">Ignimbrita bien soldada, con presencia de fiames.</p>	<p style="margin-top: 100px;">25 mbnt: Alumbramiento de agua</p> <p style="margin-top: 100px;">35 mbnt: Airlift < 0,5 m³/h</p> <p style="margin-top: 100px;">60 mbnt: Airlift < 0,5 m³/h y CE: 94.6 mS/cm</p>

Comentarios generales:

Entubado: 0-18m: caño ciego; 18 -60 m: caños filtros; 60 m: punta de lápiz ciego al final.

Pozo 2 - Diseño de entubamiento - Perfil litológico

Proyecto/Mina: Cerro Moro (Sector Naty)

Control Geológico: Área de Hidrogeología de CM

Empresa Perforista: Jolly Perforaciones

Fecha inicio de perforación: 03/03/2023

Fecha final de perforación: marzo 2023

Fecha de entubado: marzo 2023

Prof. Final de entubado: 30 mbnt

Alumbramiento de agua: 11 mbnt

Altura del Brocal: 0,45 m

NE (mbnt): 2,81 mbnt

Fecha de medición del NE: 01/05/2023

Coordenadas GPS
(Planas)

Este

Norte

Altitud (msnm)

2.662.967

4.648.064

37.3

B W

Prof.	Diseño constructivo	Litología	Comentarios
<p>0 m</p> <p>6 m</p> <p>10 m</p> <p>20 m</p> <p>30 m</p>	<p>Brocal de acero con tapa y candado</p> <p>Dado de cemento</p> <p>Tapón de cemento - bentonita</p> <p>Casing 8"</p> <p>Detritos de perforación</p> <p>Cañería ciega PVC 4"</p> <p>Bentonita granulada</p> <p>Alumbramiento de agua: 11 mbnt</p> <p>Prefiltro de grava</p> <p>Cañería filtro PVC 4"</p> <p>Punta de lápiz PVC</p> <p>0,45 m</p> <p>6 mbnt</p> <p>30 mbnt</p>	<p>Roca epiclástica (toba) de grano fino a muy fino, bien seleccionada, con presencia de intercalaciones de materia orgánica</p>	<p>11 mbnt: Alumbramiento de agua</p> <p>30 mbnt: Airlift : 3 m³/h y CE: 28.8 mS/cm</p>

Comentarios generales:

Entubado: 0-6m: caño ciego; 6 -30 m: caños filtros; 30 m: punta de lápiz ciego al final.

Pozo 3 - Diseño de entubamiento - Perfil litológico

Proyecto/Mina: Cerro Moro (Sector Naty)

Control Geológico: Área de Hidrogeología de CM

Empresa Perforista: Jolly Perforaciones

Fecha inicio de perforación: 06/03/2023

Fecha final de perforación: marzo 2023

Fecha de entubado: marzo 2023

Prof. Final de entubado: 30 mbnt

Alumbramiento de agua: 16 mbnt

Altura del Brocal: 0,45 m

NE (mbnt): 3,25 mbnt

Fecha de medición del NE: 01/05/2023

Coordenadas GPS
(Planas)

Este

Norte

Altitud (msnm)

2.663.100

4.648.170

40.3

B W

Prof.	Diseño constructivo	Litología	Comentarios
0 m			
6 m			6 mbnt
10 m			
20 m		Roca tobácea de coloración verdosa, con presencia de intercalaciones de restos de materia orgánica.	16 mbnt: Alumbramiento de agua
30 m			30 mbnt: Airlift < 0,5 m ³ /h y CE: 31.6 mS/cm

Comentarios generales:

Entubado: 0-6m: caño ciego; 6 -30 m: caños filtros; 30 m: punta de lápiz ciego al final.

Pozo 4 - Diseño de entubamiento - Perfil litológico

Proyecto/Mina: Cerro Moro (Sector Naty)

Control Geológico: Área de Hidrogeología de CM

Empresa Perforista: Jolly Perforaciones

Fecha inicio de perforación: 08/03/2023

Fecha final de perforación: marzo 2023

Fecha de entubado: marzo 2023

Prof. Final de entubado: 42 mbbp

Alumbramiento de agua: 16 mbnt

Altura del Brocal: 0,45 m

NE (mbnt): 1,67 mbnt

Fecha de medición del NE: 01/05/2023

Coordenadas GPS
(Planas)

Este

Norte

Altitud (msnm)

2.662.995

4.648.410

39.0

B W

Prof.	Diseño constructivo	Litología	Comentarios
<p>0 m</p> <p>10 m</p> <p>20 m</p> <p>30 m</p> <p>40 m</p> <p>42 m</p>		<p>Ignimbrita con presencia de fiames, de composición riolítica.</p>	<p>16 mbnt: Alumbramiento de agua</p> <p>42 mbnt: Airlift < 0,5 m³/h y CE: 70.2 mS/cm</p>

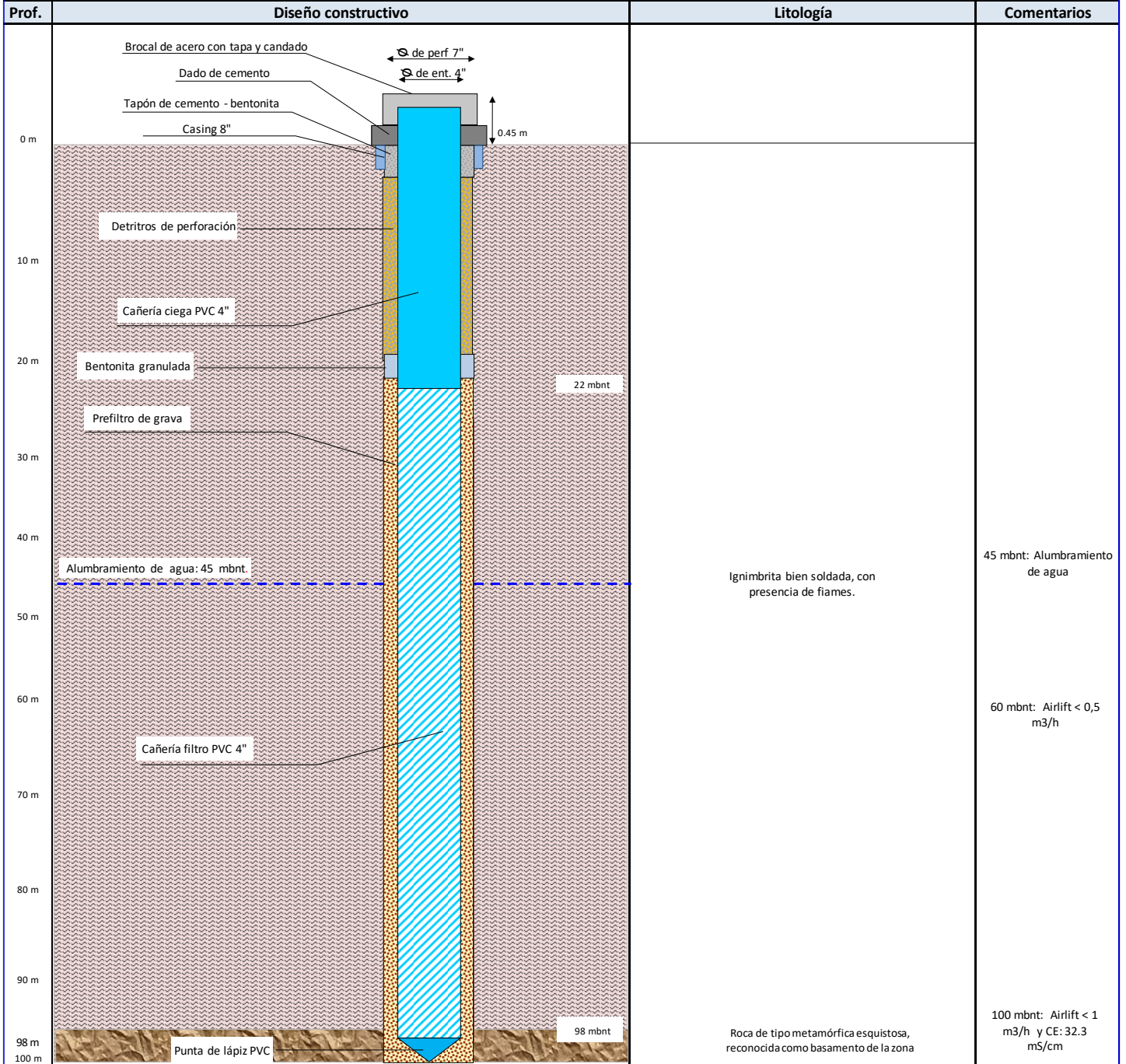
Comentarios generales:

Entubado: 0-18m: caño ciego; 18 -42 m: caños filtros; 42 m: punta de lápiz ciego al final.

Pozo 5 - Diseño de entubamiento - Perfil litológico

Proyecto/Mina: Cerro Moro (Sector Naty)			
Control Geológico: Área de Hidrogeología de CM		Coordenadas GPS (Planas)	
Empresa Perforista: Jolly Perforaciones		Este	Norte
Fecha inicio de perforación: 12/03/2023	Fecha final de perforación: marzo 2023	Altitud (msnm)	
Fecha de entubado: marzo 2023	Prof. Final de entubado: 100 mbbp	2.662.497	4.648.293
Alumbramiento de agua: 45 mbnt	Altura del Brocal: 0,45 m			39.7
NE (mbnt): 3,3mbnt	Fecha de medición del NE: 01/05/2023		

B W

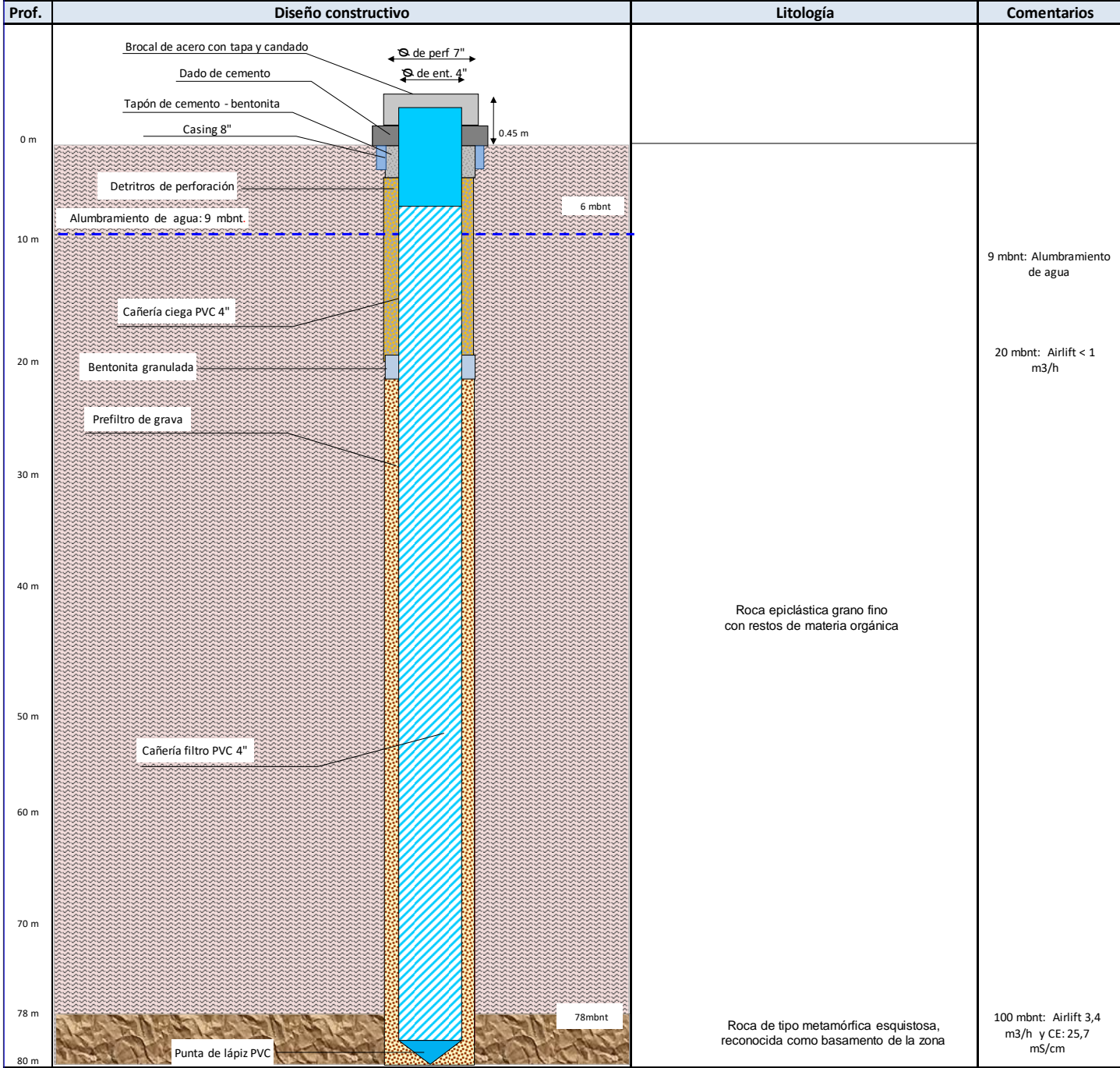


Comentarios generales:
Entubado: 0-22m: caño ciego; 22 -100 m: caños filtros; 100 m: punta de lápiz ciego al final.

Pozo 6 - Diseño de entubamiento - Perfil litológico

Proyecto/Mina: Cerro Moro (Sector Naty)			
Control Geológico: Área de Hidrogeología de CM		Coordenadas GPS (Planas)	
Empresa Perforista: Jolly Perforaciones		Este	Norte
Fecha inicio de perforación: 16/03/2023	Fecha final de perforación: marzo 2023		Altitud (msnm)
Fecha de entubado: marzo 2023	Prof. Final de entubado: 80 mbbp	2.662.497	4.648.293
Alumbramiento de agua: 9 mbnt	Altura del Brocal: 0,45 m		37.4
NE (mbnt): 2,74mbnt	Fecha de medición del NE: 01/05/2023		


B W



Comentarios generales:
 Entubado: 0-6m: caño ciego; 6-78 m: caños filtros; 78-80m m: punta de lápiz ciego al final.

ANEXO 3

Protocolos de laboratorio

Registro de Laboratorio de Servicios Analíticos Ambientales N° 010 Según DGPA 08 DGPA/03	LABORATORIO BASE CHUBUT	 EPSILON SRL LABORATORIO INDUSTRIAL
Ruta Nac. N° 3 Km 1838 - B° Gral Mosconi (9005) Comodoro Rivadavia - Chubut, Argentina. Tel: (0297) 4550825		
DATOS APORTADOS POR EL CLIENTE: Tipo de muestra: Agua subterránea. Lugar de muestreo: Yacimiento Cerro Moro - Agua Subterránea 4 - MD 3610 Extraído por: Cliente. Fecha de extracción: 31/03/2022. Fecha de recepción: 05/04/2022. Solicitado por: YAMANA GOLD - Díaz, Víctor. Objetivo de análisis: Monitoreo Ambiental.		PROTOCOLO N°5055-22CR Fecha de informe: 09/05/2022
Laboratorio Registrado	EPSILON SRL (Servicios Analíticos Ambientales)	
Registro N°	10	N° Cadena de Custodia ---

pág 1/1

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

RESULTADOS ANALÍTICOS

ANALITO	UNIDAD	MÉTODO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	VALOR
pH (laboratorio)	Unid. pH	Electr.	0,1	6,7
Sólidos Disueltos Totales 105°C	mg/l	SM 2540 C	20	71702
Plomo (Pb)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,025	<0,025
Cobre (Cu)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,100	<0,100
Cromo (Cr)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,010	<0,010
Cinc (Zn)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,100	<0,100
Arsénico (As)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,010	0,016
Mercurio (Hg)	mg/l	7470A Rev 1 1994-vapor frio	0,001	<0,001
Cromo Hexavalente (Cr+6)	mg/l	USEPA Hach 8023	0,010	0,021
Cianuro Total (*)	mg/l	UNE-EN ISO 14403-2:2013	0,010	<0,010
Cianuro WAD (*)	mg/l	UNE-EN ISO 14403-2:2013	0,010	<0,010
Fluoruros Totales	mg/l	SM-F 4500-D	0,2	2,2
Hidrocarburos Totales	mg/l	EPA 418,1	0,5	2,5

(*)Análisis derivados a terceros laboratorios.

N° de Registro Laboratorio Analista	N° de Protocolo de Derivación
(*) DGPA N° 07	Q345112

Personal Técnico afectado a la tarea

Analistas de Laboratorio: Catrival Sergio, van der Werth Melissa.

Confeción de Informe: van der Werth, Constanza.

RAMOS JOSÉ LUIS
 Resp. Tec. Particulares
 EPSILON SRL



DATOS APORTADOS POR EL CLIENTE:

Tipo de muestra: Agua subterránea.
Lugar de muestreo: Yacimiento Cerro Moro - Agua Subterránea 5 - MD 3609
Extraído por: Cliente.
Fecha de extracción: 31/03/2022.
Fecha de recepción: 05/04/2022.
Solicitado por: YAMANA GOLD - Díaz, Víctor.
Objetivo de análisis: Monitoreo Ambiental.

PROCOLO N°5056-22CR

Fecha de informe: 09/05/2022

pág 1/1

Laboratorio Registrado	EPSILON SRL (Servicios Analíticos Ambientales)		
Registro N°	10	N° Cadena de Custodia	---

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

RESULTADOS ANALÍTICOS

ANALITO	UNIDAD	MÉTODO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	VALOR
pH (laboratorio)	Unid. pH	Electr.	0,1	7,2
Sólidos Disueltos Totales 105°C	mg/l	SM 2540 C	20	12855
Plomo (Pb)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,025	<0,025
Cobre (Cu)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,100	<0,100
Cromo (Cr)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,010	<0,010
Cinc (Zn)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,100	<0,100
Arsénico (As)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,010	<0,010
Mercurio (Hg)	mg/l	7470A Rev 1 1994-vapor frio	0,001	<0,001
Cromo Hexavalente (Cr+6)	mg/l	USEPA Hach 8023	0,010	0,019
Cianuro Total (*)	mg/l	UNE-EN ISO 14403-2:2013	0,010	<0,010
Cianuro WAD (*)	mg/l	UNE-EN ISO 14403-2:2013	0,010	<0,010
Fluoruros Totales	mg/l	SM-F 4500-D	0,2	2,0
Hidrocarburos Totales	mg/l	EPA 418,1	0,5	<0,5

(*)Análisis derivados a terceros laboratorios.


N° de Registro Laboratorio Analista	N° de Protocolo de Derivación
(*) DGPA N° 07	Q345113

Personal Técnico afectado a la tarea

Analistas de Laboratorio: Catrival Sergio, van der Werth Melissa.

Confeción de Informe: van der Werth, Constanza.

RAMOS JOSÉ LUIS
Resp. Tec. Particulares
EPSILON SRL

Registro de Laboratorio de Servicios Analíticos Ambientales N° 010 Según DGPA 08 DGPA/03	LABORATORIO BASE CHUBUT	 EPSILON SRL LABORATORIO INDUSTRIAL
Ruta Nac. N° 3 Km 1838 - B° Gral Mosconi (9005) Comodoro Rivadavia - Chubut, Argentina. Tel: (0297) 4550825		
DATOS APORTADOS POR EL CLIENTE: Tipo de muestra: Agua subterránea. Lugar de muestreo: Yacimiento Cerro Moro - Agua Subterránea 6 - MD 3273 Extraído por: Cliente. Fecha de extracción: 31/03/2022. Fecha de recepción: 05/04/2022. Solicitado por: YAMANA GOLD - Díaz, Víctor. Objetivo de análisis: Monitoreo Ambiental.		PROTOCOLO N°5057-22CR Fecha de informe: 09/05/2022
Laboratorio Registrado	EPSILON SRL (Servicios Analíticos Ambientales)	
Registro N°	10	N° Cadena de Custodia ---

pág 1/1

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

RESULTADOS ANALÍTICOS

ANALITO	UNIDAD	MÉTODO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	VALOR
pH (laboratorio)	Unid. pH	Electr.	0,1	7,2
Sólidos Disueltos Totales 105°C	mg/l	SM 2540 C	20	26977
Plomo (Pb)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,025	0,130
Cobre (Cu)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,100	0,120
Cromo (Cr)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,010	0,021
Cinc (Zn)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,100	0,199
Arsénico (As)	mg/l	EPA 3015 A / EPA 6010 D	0,010	0,032
Mercurio (Hg)	mg/l	7470A Rev 1 1994-vapor frio	0,001	0,001
Cromo Hexavalente (Cr+6)	mg/l	USEPA Hach 8023	0,010	0,019
Cianuro Total (*)	mg/l	UNE-EN ISO 14403-2:2013	0,010	<0,010
Cianuro WAD (*)	mg/l	UNE-EN ISO 14403-2:2013	0,010	<0,010
Fluoruros Totales	mg/l	SM-F 4500-D	0,2	1,7
Hidrocarburos Totales	mg/l	EPA 418,1	0,5	<0,5

(*)Análisis derivados a terceros laboratorios.

N° de Registro Laboratorio Analista (*) DGPA N° 07	N° de Protocolo de Derivación Q345114
--	---

Personal Técnico afectado a la tarea

Analistas de Laboratorio: Catrival Sergio, van der Werth Melissa.

Confeción de Informe: van der Werth, Constanza.

RAMOS JOSÉ LUIS
 Resp. Tec. Particulares
 EPSILON SRL

B&W Hidrogeología y Medioambiente SRL, espera que el presente documento cumpla con las exigencias establecidas y agradece su confianza.

Por motivos de consultas, comunicarse a:

cel: (0221) 15 570 2112 / (0221) 15 624 8905

mail: mwocca@b-w.com.ar / rbertone@b-w.com.ar

Atentamente.



HIDROGEOLOGÍA Y MEDIOAMBIENTE