

San Rafael, 24 de Julio de 2023

Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

Directora de Protección Ambiental

Ing. Miriam Skalany

S _____ / _____ D

Por la presente, en referencia a lo dispuesto en la Res. DIA N°259/19 – Comisión Nacional de Energía Atómica, Complejo Minero Fabril Sierra Pintada, que en su Art. 5° designa a la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, perteneciente a la Universidad Nacional de Cuyo, como Auditor de las tareas de Remediación de Complejo Minero Fabril Sierra Pintada – Etapa I, me dirijo a Usted a fin de elevar el Undécimo Informe de Auditoría de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria correspondiente a los meses de Abril, Mayo y Junio del año 2023 para su conocimiento y demás efectos.

Sin más, quedando a vuestra entera disposición, saludamos a Usted atentamente.



Ing. Sergio A. Sini
Director de Servicios a Terceros
FCAI UNCuyo



Dr. Ing. Augusto Roggiero
Decano
FCAI UNCuyo



INFORME N°011

SI AUDITORÍA

**“MANIFESTACION GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL COMPLEJO MINERO FABRIL
SAN RAFAEL – ETAPA DE REMEDIACIÓN FASE 1”**

SOLICITANTE

Dirección de Protección Ambiental

Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial

FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA



ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. LICENCIAMIENTO DEL COMPLEJO.....	3
3. EXTRACCIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE LAS CENIZAS DE TANQUE II.....	4
3.1 Antecedentes	4
3.2 Extracción, transporte y neutralización de las cenizas del Tanque II	7
4. RELEVAMIENTO CALIDAD DE AIRE	12
5. RELEVAMIENTO CALIDAD DE AGUAS.....	18
5.1 Calidad de Agua Superficial	19
5.1.1 Hidrología Superficial.....	19
5.1.2 Canteras.....	24
5.1.3 Diques.....	28
5.2 Calidad de Agua Subterránea.....	31
6. RESIDUOS PELIGROSOS.....	34
7. DIQUE DN3B.....	36
8. PLANTA DE PRECIPITACIÓN.....	37
9. TAREAS DE MANTENIMIENTO.....	37
CONCLUSIONES.....	38



INFORME DE AUDITORÍA N°11**1. OBJETO**

En el marco del seguimiento de las tareas de remediación de pasivos del Complejo Minero Fabril San Rafael de la Comisión Nacional de Energía Atómica – Fase I, en el transcurso del periodo informado la Comisión Auditora de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria realizó al predio dos visitas. El presente informe aborda los principales aspectos relevados en las Auditorías realizadas. Asimismo, durante el periodo informado representantes de la Comisión Auditora se hicieron presentes al momento de la inspección judicial en el Complejo Minero Fabril “San Rafael”, realizada el día martes 16 de Mayo del corriente año, en el marco del proceso judicial autos FMZ 41085858/2005, caratulados “ASOCIACION MULTISECTORIAL DEL SUR, EN DEFENSA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE c/ C.N.E.A s/ACCION MERE DECLARATIVA DE DERECHO”, que tramitan en el Juzgado Federal de Primera Instancia de San Rafael, Mendoza, a cargo del Dr. Eduardo Ariel Puigdégolas.

3

2. LICENCIAMIENTO DEL COMPLEJO

Respecto del Licenciamiento del Complejo Minero Fabril San Rafael por parte de la Autoridad Reguladora Nuclear, indispensable para el inicio de las tareas propias del Proceso de Remediación de Pasivos objeto de Auditoría, el mismo aún no se concluye, con lo cual las tareas de remediación aún no pueden dar inicio. En las inspecciones realizadas al Complejo se consultó al personal de la CNEA sobre el avance de dicho Licenciamiento, y se informa que no ha habido novedades al respecto.

En Nota de Solicitud de Información Accesorio emitida el día 02 de mayo del corriente año por esta Comisión Auditora se solicita a la CENA, entre otros temas, información sobre avance del proceso de Licenciamiento. En respuesta a dicha nota, la CNEA eleva mediante Nota NO-2023-54154484-APN-GPMP#CNEA, el Informe IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA, con fecha 12 de mayo de 2023. En el mismo se manifiesta que el proceso de Licenciamiento del Complejo por parte de la Autoridad Regulatoria Nuclear



requiere de la preparación y envío de diferentes documentos solicitados por dicho organismo. De los documentos técnicos enviados se ha recibido por parte de la ARN respuesta indicando que resultan satisfactorios con observaciones que deberán ser atendidas en una próxima revisión. Recientemente se han enviado un total de 6 (seis) documentos técnicos que deben ser sometidos a revisión por parte de la ARN.

Como se mencionó en el Informe de Auditoría N°10, las autoridades de la CNEA han cambiado la Gerencia a la cual pertenece el Complejo Minero Fabril San Rafael, que ahora cuenta con un nuevo Gerente. En la inspección realizada el 06 de junio del 2023 el Sub-Gerente del Complejo informa que, respecto a la estructura a nivel de gerencias, sólo se ha aprobado el primer nivel de apertura (Gerencias de Áreas), en tanto que los siguientes niveles, donde se ubicaría el organigrama del Complejo, aún no se determinan. Se ha solicitado al Lic. Diéguez que cuando el proceso de reestructuración de la Gerencia se encuentre culminado, sea oportunamente informado de manera formal.

3. EXTRACCIÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE LAS CENIZAS DE TANQUE II

3.1 Antecedentes

Tal como informó oportunamente, el día 5 de noviembre de 2020 el personal de la CNEA debió realizar un proceso de trasvase de 47000 litros de Ácido Sulfúrico contenidos en el Tanque II ubicado en el área de la antigua Planta de Concentración, dado que el mismo presentaba una pérdida en la base, de modo que su contenido fue enviado al Tanque I.

Una vez culminado el trasvase del líquido quedó en el fondo un depósito de material sólido (“cenizas”) que debía ser posteriormente gestionado, para lo cual los sedimentos debían ser extraídos y neutralizados para su posterior disposición en el Dique DN 8-9. En la Figura 1 puede observarse registro fotográfico del depósito de sedimentos en el interior del Tanque II.





Fig. 1 – Depósito de sedimentos en el Tanque II luego del proceso de trasvase del Ácido Sulfúrico.

De acuerdo a lo manifestado por la CNEA, el día 25 de octubre del año 2022 presentaron a la DPA Informe IF-2022-111526157-APN-GASNYA#CNEA conteniendo el “Proyecto de extracción y tratamiento de las cenizas de H_2SO_4 existentes en el tanque II de Planta” y las “Medidas de Seguridad a implementar”, que contempla la operación de extracción de las cenizas, previa remoción para fluidificación, transporte a la planta de neutralización, neutralización y disposición final en el dique DN 8-9. En respuesta la CNEA recibe el Informe Técnico N° 216-2023 y la Disposición de aprobación DI-2023-7-E-GDEMZA-DPA#SAYOT de la Dirección de Protección Ambiental autorizando el proyecto presentado.

Durante marzo de 2023 se realizaron tareas de adecuación de la Planta de Neutralización para la concreción de las tareas de neutralización y disposición de las cenizas, mediante la colocación de tanques de material adecuado y adaptación de cañerías, además de la construcción de un terraplén para acceso del camión cisterna que transportaría los depósitos de ácido sulfúrico a neutralizar. El resultado de la inspección de estas tareas por parte de la Comisión Auditora fue plasmado en el Informe N°10.

El día 17 de abril de 2023, mediante nota NO-2023-41792923-APN-GPMP#CNEA, la CNEA informa que, de acuerdo a lo indicado en Acta N°288 ADI, de la Dirección de Protección Ambiental, el día 18 de abril del corriente año, a las 9 horas se daría comienzo a las tareas de extracción, transporte y neutralización de las cenizas del Tanque II. La operación se llevó a cabo durante cinco días.

Personal de la Comisión Auditora se hizo presente al comienzo de las tareas. Al inicio del proceso asistió además personal de DPA y del DGI.

El proceso consistió en la extracción de las cenizas por medio de bombeo a un camión cisterna. Este camión transporta las “cenizas” a la Planta de Neutralización PN1, donde luego de tratarlas con cal para lograr la neutralidad son dispuestas en el Dique DN 8-9. En la Figura 2 puede observarse imagen satelital con indicación de las áreas involucradas en el proceso.

6

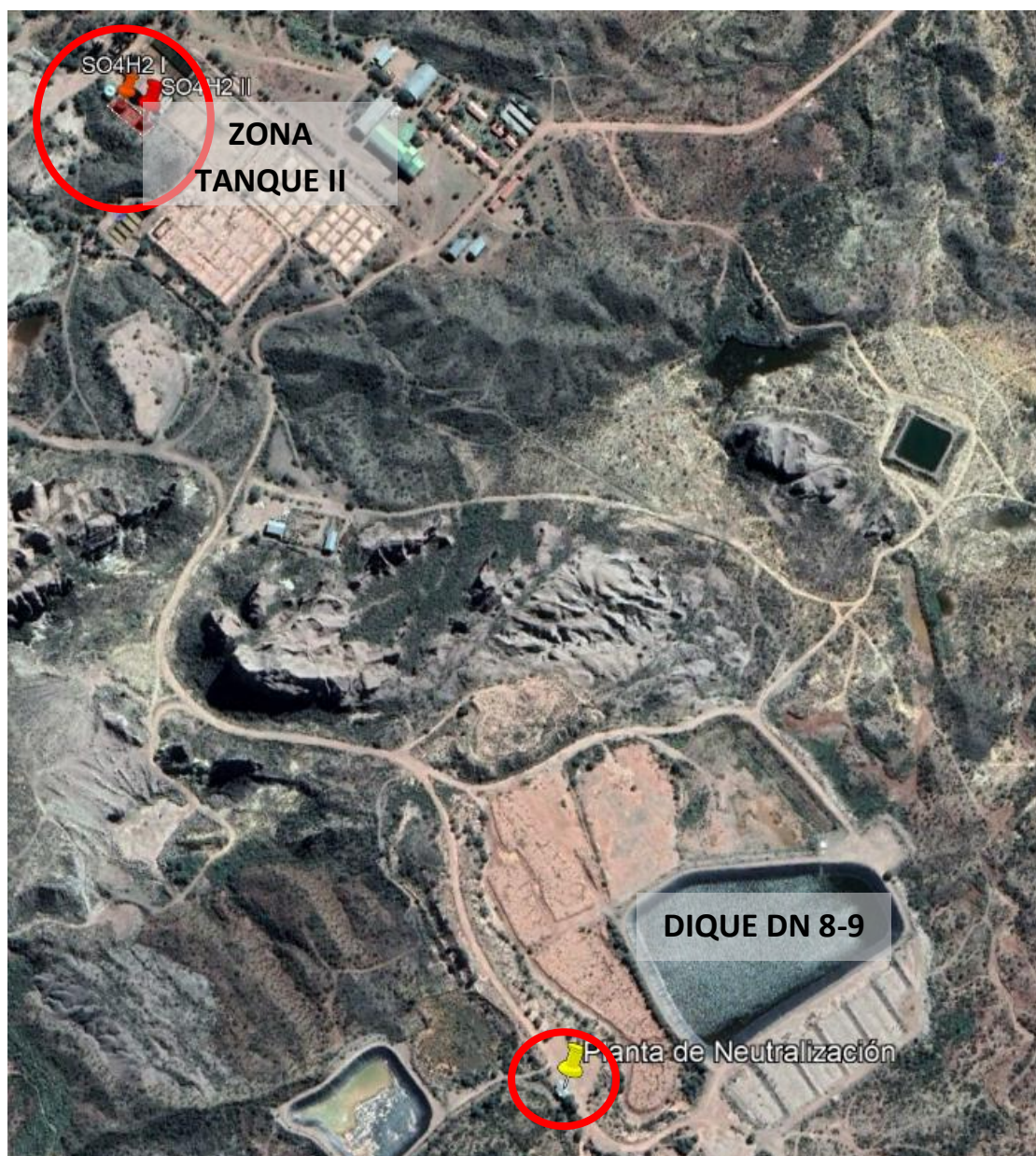


Fig. 2 – Áreas involucradas en el proceso de extracción y neutralización de las cenizas del Tanque II



De acuerdo al Informe IF-2022-111526157-APN-GASNYA#CNEA: “Proyecto de extracción y tratamiento de las cenizas de H_2SO_4 existentes en el tanque II de Planta” que fuera presentado oportunamente a DPA, el volumen de cenizas a tratar era de 16 000 litros. Luego del proceso de Neutralización la CNEA emite Informe IF-2023-56840033-APN-GPMP#CNEA, con fecha 18 de mayo de 2023, en el que se manifiesta que, debido a la intervención mecánica para la fluidificación de las cenizas, se rompieron las estructuras físicas que la conformaban, generando la separación del sólido y el líquido, por lo que el volumen extraído fue menor al estimado para el proyecto. El volumen neutralizado fue de 4 695 litros de H_2SO_4 al 98%.

Ante la diferencia entre el volumen proyectado y el neutralizado, se solicita a la CNEA aclarar la disparidad de valores. Así, mediante Informe IF-2023-74527345-APN-GPMP#CNEA, se aclara que el volumen de ácido sulfúrico estimado fue mayor al volumen real debido a que la ceniza tenía una estructura física de disposición que brindaba una falsa lectura en el nivel de altura y que, al iniciar la operación, la intervención mecánica y la succión por bomba de vacío hicieron que estas estructuras se rompieran, generando en forma diferenciada ácido sulfúrico líquido y partículas sólidas. Así, se informa que el volumen final tratado fue de 4 455 litros en la Planta PN1 y 3 120 litros in situ (Tanque II), lo que da un volumen total de 7 575 litros.

3.2 Extracción, transporte y neutralización de las cenizas del Tanque II

Como se mencionó anteriormente, el día 18 de abril se dio comienzo a las tareas de extracción, transporte y neutralización de las cenizas del Tanque II, operación que se llevó a cabo durante cinco días. La extracción del remanente del fondo del Tanque II se realizó por medio de succión con bomba de vacío, y bombeo a camión cisterna. Se constata la adecuada señalización y demarcación de seguridad del área involucrada en el proceso, así como las medidas de seguridad en lo que respecta a los elementos de protección que emplean los operarios, consistentes en mamelucos de material apropiado, guantes, máscaras respiratorias, casco y botas de seguridad.



En la Figura 3 puede verse la zona de Tanques y proceso de extracción de las cenizas del fondo del Tanque II por parte de los operarios de la CNEA.



Fig. 3 – Área de Tanques – Proceso de Extracción de Cenizas.






Una vez realizada la extracción del contenido del fondo, el camión cisterna lleva el mismo a la Planta de Neutralización PN1 (Fig. 4), donde se procede a la descarga. La planta cuenta con dos tolvas o tanques dosificadores que alimentan dos Tanques de Neutralización.



Fig. 4 – Descarga en la Planta de Neutralización PN1

La operación se realizó en batch de 150 litros de sedimentos ácidos, volumen que en algunos casos fue mayor debido a la descarga abrupta de sedimento o menor según el volumen remanente en el tanque dosificador.

En primer término, se procedió a preparar la lechada de cal, para lo cual se cargó en cada uno de los Tanques de Neutralización agua del Depósito de la Planta hasta completar 2 m³, luego de lo cual se agregó por medio de un tornillo sin fin (Fig. 5) la mitad de la cal



Fig. 5 – Carga de cal mediante tornillo sin fin.



Fig. 6 – Tanque de Neutralización N°2.

que se necesita por batch, manteniendo una permanente agitación (Fig.6). Luego se agregó la mitad del contenido de cada tanque dosificador a cada uno de los Tanques de Neutralización, manteniendo la agitación hasta obtener un valor de pH próximo a 7.

Luego de alcanzar pH 7 se agregó agua del DPN hasta completar 4 m³ en cada uno de los Tanques y el resto de la cal, para posteriormente agregar el resto de los sedimentos a neutralizar, agitando hasta obtener pH próximo a 7. Se constató la neutralidad del primer batch (Fig.7).

10



Fig. 7 – Constatación de neutralidad del primer batch de cenizas tratado.

Una vez constatada la neutralidad de las cenizas tratadas se procedió a la descarga y bombeo al Dique DN8-9. (Fig. 8)





Fig. 8 – Descarga a Dique DN8-9.

De acuerdo al Informe IF-2023-74527345-APN-GPMP#CNE presentado a requerimiento de esta Comisión Auditora, durante la operatoria en la PN1 se neutralizaron 32 batch, lo que implica un volumen de ácido neutralizado de 4 450 litros, para lo cual se emplearon 7400 kilos de cal y 128 m³ de agua.

Luego de la neutralización de cada batch se realizó una operación de lavado de cada tanque y de las líneas de descarga al Dique DN 8-9, utilizando 4 m³ de agua por lavado con el fin de evitar la obstrucción de mangueras y bombas con el precipitado formado.

Una vez que se extrajo la mayor cantidad de cenizas del Tanque II se procedió a realizar neutralización in situ. En este caso, se agregaron 24 m³ de lechada de cal al Tanque II, que luego de un tiempo de reacción, se bombeó el contenido del fondo del Tanque II a un tanque aledaño para control de pH y finalmente se dispuso la solución neutralizada en el Dique DN 8-9.

De acuerdo al Informe IF-2023-74527345-APN-GPMP#CNE, se realizaron 19 operaciones de neutralización in situ, lo que implicó un volumen de ácido equivalente neutralizado de 3 120 litros, requiriéndose 5 200 kilos de cal y 81 m³ de agua.

El camión cisterna se limpió diariamente, para lo cual se utilizó lechada de cal preparada en los tanques de neutralización de la PN1 y se succiona hasta completar el volumen de la cisterna del camión, descargando la lechada en el Dique DN 8-9, para luego cargar el camión con agua limpia, descargando por último en el mismo Dique.

4. RELEVAMIENTO CALIDAD DE AIRE

La Res. N° 259/19 de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial establece que una de las funciones de la Comisión Auditora de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria es el control de la realización de Planes de Monitoreo de los parámetros más importantes involucrados en el proceso de remediación, en función de lo cual esta Comisión solicitó a la CNEA en la nota del 2 de mayo del corriente año información sobre los valores del relevamiento de calidad de aire llevado a cabo por el personal de la CNEA.

En el Informe IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA, con fecha 12 de mayo de 2023, de respuesta a tal requerimiento se manifiesta que desde abril de 2022 la el CMFSR cuenta con cuatro equipos Mini Vol TAS portátiles y autónomos. Los mismos funcionan con energía solar, y permiten determinar Total de Partículas Suspendidas (TPS), partículas menores a 10 micrones (PM10) y partículas menores a 2,5 micrones (PM2,5). En el informe se menciona que se ha establecido un nuevo Plan de Monitoreo de Material Particulado, PO-PMP-CMFSR_S-020, en el que además de mantenerse los puntos de monitoreo ya establecidos, y en virtud del nuevo equipo de medición, se agregaron nuevos puntos de monitoreo, aumentándose además la frecuencia de muestreo.

Para la ampliación de la red de monitoreo se tuvo en cuenta la dirección predominante de los vientos (dirección Este desde noviembre a abril, y Suroeste desde mayo a octubre) y los períodos con menor cantidad de precipitaciones, que son octubre y abril, además de las estaciones del año. Estas variables fueron también tenidas en cuenta al momento de la selección de los nuevos puntos de monitoreo, teniendo como centro las fuentes de emisión, puntos ubicados vientos arriba y puntos ubicados vientos abajo del Complejo. Se seleccionaron dos puntos blancos, uno dentro del Complejo denominado punto de monitoreo Gendarmería y otro fuera del Complejo en la zona de Villa 25 de Mayo.

De acuerdo a lo mencionado este nuevo programa permite contar con mayor cantidad de datos, además de una redistribución de los monitoreos a realizar durante el año, obteniendo información del comportamiento del material particulado emitido en distintas épocas del año y en diversas condiciones meteorológicas.



En la Tabla 1 puede verse el detalle de los puntos de monitoreo, y el detalle de los parámetros evaluados en función de los vientos predominantes en las distintas estaciones del año.

Tabla 1: Puntos de Monitoreo y Frecuencia

Puntos de Monitoreo	Vientos del ESTE						Vientos del Suroeste					
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT
Gendarmería	TPS	PM10					TPS				TPS	
ACRE				TPS							TPS	
Pilas de Lixiviados	TPS						TPS					
Planta Neutralización		PM10		TPS								TPS
Tapón Tigre	TPS											
Cantera de Estéril				TPS			TPS				TPS	
Colas chicas											TPS	
Cantera la Terraza							TPS					
Dique Pulmón		TPS										PM10
Sector de Trituración	PM10			TPS								PM10
Villa 25 de Mayo		PM10										TPS

Fuente: IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23)

Cada uno de estos puntos de monitoreo ha sido codificado por el personal del CMFSR. En la siguiente Tabla se transcriben tanto la codificación como las coordenadas geográficas informadas por el personal de CNEA.

Tabla 2: Codificación de los Puntos de Monitoreo y Coordenadas Geográficas

Codificación	Denominación	COORDENADAS			
		X	Y	LATITUD	LONGITUD
A01	Gendarmería	537188,00	6165539,00	-34,653926°	-68,597782°
A02	ACRE	537848,00	6164764,00	-34,657497°	-68,590939°
A03	P. Lixiviados	536375,00	6165140,00	-34,654784°	-68,605017°
A04	P. Neutralizado	536754,00	6164194,00	-34,663615°	-68,599219°
A05	Tapón Tigre	534665,00	6164851,00	-34,659159°	-68,613610°
A06	C. Estéril	536195,00	6164362,00	-34,661642°	-68,604641°
A07	Colas chicas	536573,00	6164556,00	-34,660050°	-68,600449°
A08	C. Terraza	535897,00	6166602,00	-34,641214°	-68,607575°
A09	Dique pulmón	537121,00	6164961,00	-34,656275°	-68,594365°
A10	S. Trituración	536268,00	6165386,00	-34,652886°	-68,603342°
A11	V. 25 de Mayo	541422,00	6172795,00	-34,586415°	-68,548817°

Fuente: IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23)

En la siguiente imagen se observa la ubicación de cada uno de los puntos de monitoreo, observándose además los límites del CMFSR.

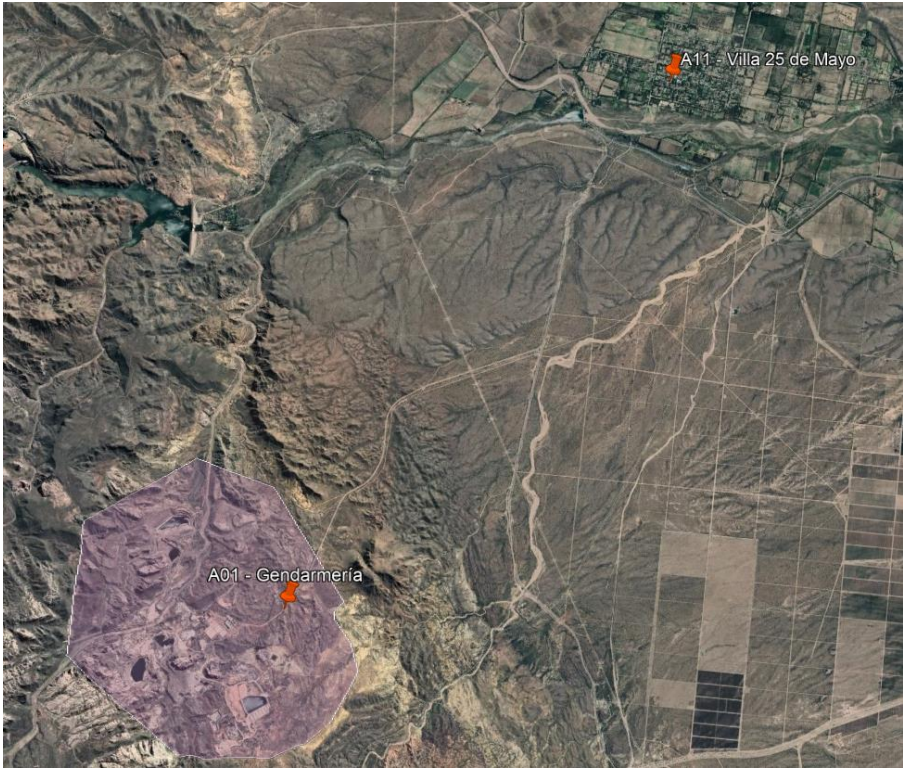


Fig. 9 – Imagen Satelital: ubicación Puntos Blanco - Fuente: IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23)

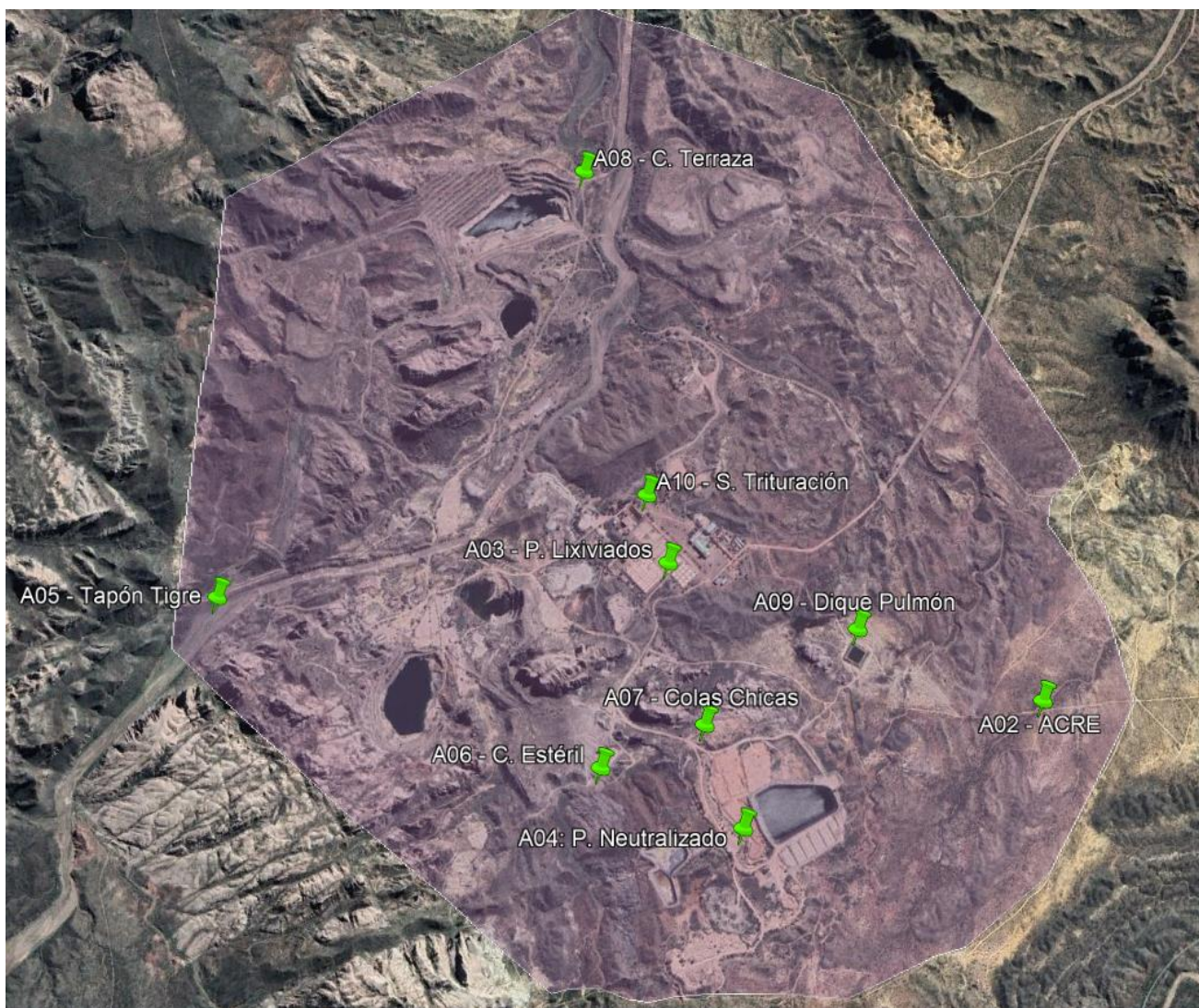


Fig. 10 – Imagen Satelital: ubicación de Puntos de Monitoreo – Fuente: IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23)

En el Informe IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA se presentan los resultados del monitoreo realizado durante el año 2022. Se indican número de filtro, tipo de monitoreo, punto de muestreo, fecha de monitoreo, peso inicial y final del filtro, y concentración obtenida.

Tabla 3: Monitoreo meses abril – mayo. Puntos: A02 – ACRE, A04 – Planta Neutralización, A06: Cantera de Estéril.

Filtro	Tipo de monitoreo	Punto de Muestreo	fecha	Peso Inicial	Peso Final	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	TPS	C Estéril	25/4/2022	0,0988	0,1002	0,2237
2	TPS	C Estéril	27/4/2022	0,0980	0,0994	0,2018
3	TPS	C Estéril	28/4/2022	0,0992	0,1000	0,0992
4	TPS	C Estéril	2/5/2022	0,0976	0,0979	0,0448
5	TPS	ACRE	25/4/2022	0,0980	0,0994	0,2326
6	TPS	ACRE	27/4/2022	0,0975	0,0989	0,2224
7	TPS	ACRE	28/4/2022	0,0979	0,0989	0,1240
8	TPS	ACRE	2/5/2022	0,0993	0,1011	0,2674
9	TPS	P Neutralización	25/4/2022	0,0996	0,1011	0,2384
10	TPS	P Neutralización	27/4/2022	0,0998	0,1012	0,1738
11	TPS	P Neutralización	28/4/2022	0,0993	0,1002	0,1116
12	TPS	P Neutralización	2/5/2022	0,0988	0,0993	0,0619

Fuente: IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23)

Tabla 4: Monitoreo mes agosto - Puntos: A01 – Gendarmería, A03 – Pilas de Lixiviados – A06: Cantera de Estéril – A08: Cantera La Terraza

Filtro	Tipo de monitoreo	Punto de Muestreo	Fecha	Peso Inicial	Peso Final	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
13	TPS	Gendarmería	22/8/2022	0,0987	0,0988	0,012370809
14	TPS	Gendarmería	22/8/2022	0,0992	0,0994	0,024741618
15	TPS	Gendarmería	22/8/2022	0,0992	0,0994	0,024741618
16	TPS	Gendarmería	22/8/2022	0,0993	0,0995	0,024741618
17	TPS	C. Terraza	22/8/2022	0,0986	0,0987	0,012363955
18	TPS	C. Terraza	22/8/2022	0,0976	0,0977	0,012363955
19	TPS	C. Terraza	22/8/2022	0,0983	0,0984	0,012363955
20	TPS	C. Terraza	22/8/2022	0,0984	0,0985	0,012363955
21	TPS	Lixiviados	22/8/2022	0,0978	0,0979	0,012389999
22	TPS	Lixiviados	22/8/2022	0,0976	0,0978	0,024779998
23	TPS	Lixiviados	22/8/2022	0,0986	0,0987	0,010989503
24	TPS	Lixiviados	22/8/2022	0,0983	0,0987	0,043958011
25	TPS	C. Estéril	22/8/2022	0,0975	0,0976	0,011010266
26	TPS	C. Estéril	22/8/2022	0,0987	0,0988	0,011010266
27	TPS	C. Estéril	22/8/2022	0,0989	0,099	0,011010266
28	TPS	C. Estéril	22/8/2022	0,0984	0,0988	0,044041066



Tabla 5: Monitoreo mes de noviembre – Puntos: A01 Gendarmería - A03 Pilas de Lixiviados - A05 Tapón Tigre - A10 Sector de Trituración (se mide PM10).

Filtro	Tipo de monitoreo	Punto de Muestreo	Fecha	Peso Inicial	Peso Final	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
01 K (*)	PM10	S. Trituración	28/11/2022	0,11290	0,11290	0,00000
02 K	PM10	S. Trituración	28/11/2022	0,11280	0,11280	0,00000
03 K	PM10	S. Trituración	28/11/2022	0,11350	0,11350	0,00000
04 K	PM10	S. Trituración	28/11/2022	0,11200	0,11200	0,00000
29	TPS	Gendarmería	28/11/2022	0,09970	0,10000	0,03560
30	TPS	Gendarmería	28/11/2022	0,10120	0,10120	0,00000
31	TPS	Gendarmería	28/11/2022	0,09990	0,10010	0,02468
32	TPS	Gendarmería	28/11/2022	0,09990	0,10020	0,03904
33	TPS	Tapón Tigre	28/11/2022	0,09820	0,09850	0,03500
34	TPS	Tapón Tigre	28/11/2022	0,09970	0,10000	0,03410
35	TPS	Tapón Tigre	28/11/2022	0,09870	0,09880	0,01146
36	TPS	Tapón Tigre	28/11/2022	0,09810	0,09830	0,02310
37	TPS	Lixiviados	28/11/2022	0,09880	0,09910	0,03456
38	TPS	Lixiviados	28/11/2022	0,09890	0,09910	0,02274
39	TPS	Lixiviados	28/11/2022	0,10170	0,10170	0,00000
40	TPS	Lixiviados	28/11/2022	0,10090	0,10110	0,02320

Fuente: IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23)

(*) El filtro denominado (K) utilizado en los monitoreos de PM10, hace referencia al filtro de cuarzo, mientras que en los monitoreos de TPS se utilizan filtros de fibra de vidrio.

Tabla 6: Monitoreo mes de diciembre – Puntos: A01: Gendarmería – A04: Planta Neutralización – A09: Dique Pulmón – A011: Villa 25 de Mayo

Filtro	Tipo de monitoreo	Punto de Muestreo	Fecha	Peso Inicial	Peso Final	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5 K	PM10	P. Neutralización	12/12/2022	0,11250	0,11250	0,00000
6 K	PM10	P. Neutralización	12/12/2022	0,11230	0,11230	0,00000
7 K	PM10	P. Neutralización	12/12/2022	0,11240	0,11240	0,00000
8 K	PM10	P. Neutralización	12/12/2022	0,11400	0,11460	0,06917
9 K	PM10	Gendarmería	12/12/2022	0,11390	0,11440	0,05658
10 K	PM10	Gendarmería	12/12/2022	0,11300	0,11310	0,01166
11 K	PM10	Gendarmería	12/12/2022	0,11370	0,11370	0,00000



Filtro	Tipo de monitoreo	Punto de Muestreo	Fecha	Peso Inicial	Peso Final	Concentración $\mu\text{g}/\text{m}^3$
12 K	PM10	Gendarmería	12/12/2022	0,11420	0,11420	0,00000
13 K	PM10	Villa 25 de Mayo	12/12/2022	0,11360	0,11430	0,08055
14 K	PM10	Villa 25 de Mayo	12/12/2022	0,11360	0,11390	0,03467
15 K	PM10	Villa 25 de Mayo	12/12/2022	0,11400	0,11420	0,02297
16 K	PM10	Villa 25 de Mayo	12/12/2022	0,11400	0,11450	0,05788
41	TPS	Dique Pulmón	12/12/2022	0,10190	0,10190	0,00000
42	TPS	Dique Pulmón	12/12/2022	0,09990	0,10060	0,08091
43	TPS	Dique Pulmón	12/12/2022	0,10110	0,10120	0,02784
44	TPS	Dique Pulmón	12/12/2022	0,09960	0,09980	0,02306

Fuente: IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23)

La normativa vigente establece un promedio mensual de vertido de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ley Nacional 20.284) y $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 h (Ley Provincial 5100). De acuerdo a lo informado ninguna medición superó los límites establecidos, encontrándose muy por debajo de éstos. Puede verse además que en ocasiones no se han obtenido datos, lo que implica que, o bien el filtro no retuvo partículas, o están por debajo del límite de detección. Esto se da particularmente en las mediciones de PM10.

5. RELEVAMIENTO DE CALIDAD DE AGUA

Con el fin de proceder al control de los Planes de Monitoreo llevados adelante por la CNEA, en la nota del 2 de mayo del corriente año la Comisión Auditora solicitó respecto a los líquidos del Complejo información sobre los valores del relevamiento de calidad de agua superficial, tanto en canteras y diques, como en cursos de agua en el área de influencia del Complejo; asimismo, se solicitó información sobre los valores del relevamiento de calidad de agua subterránea.

Se informa en este apartado la contestación de la CNEA a tal requerimiento, plasmada en el informe IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23).



5.1 Calidad de Agua Superficial

5.1.1 – Hidrología Superficial

El A° El Tigre posee caudal permanente, producto de una respuesta inmediata a las precipitaciones pluviales como consecuencia de las pendientes de los terrenos que conforman la cuenca y de la escasa capacidad de infiltración de los mismos. En tanto que en los cauces de los cursos de agua que confluyen en este Arroyo el caudal es transitorio, siendo estos el Arroyo El Toscal, el Arroyo El Toscalito y El Arroyo Gendarmería. En la Figura 11 puede observarse la ubicación del Complejo en función de las cuencas de los cauces mencionados.

19

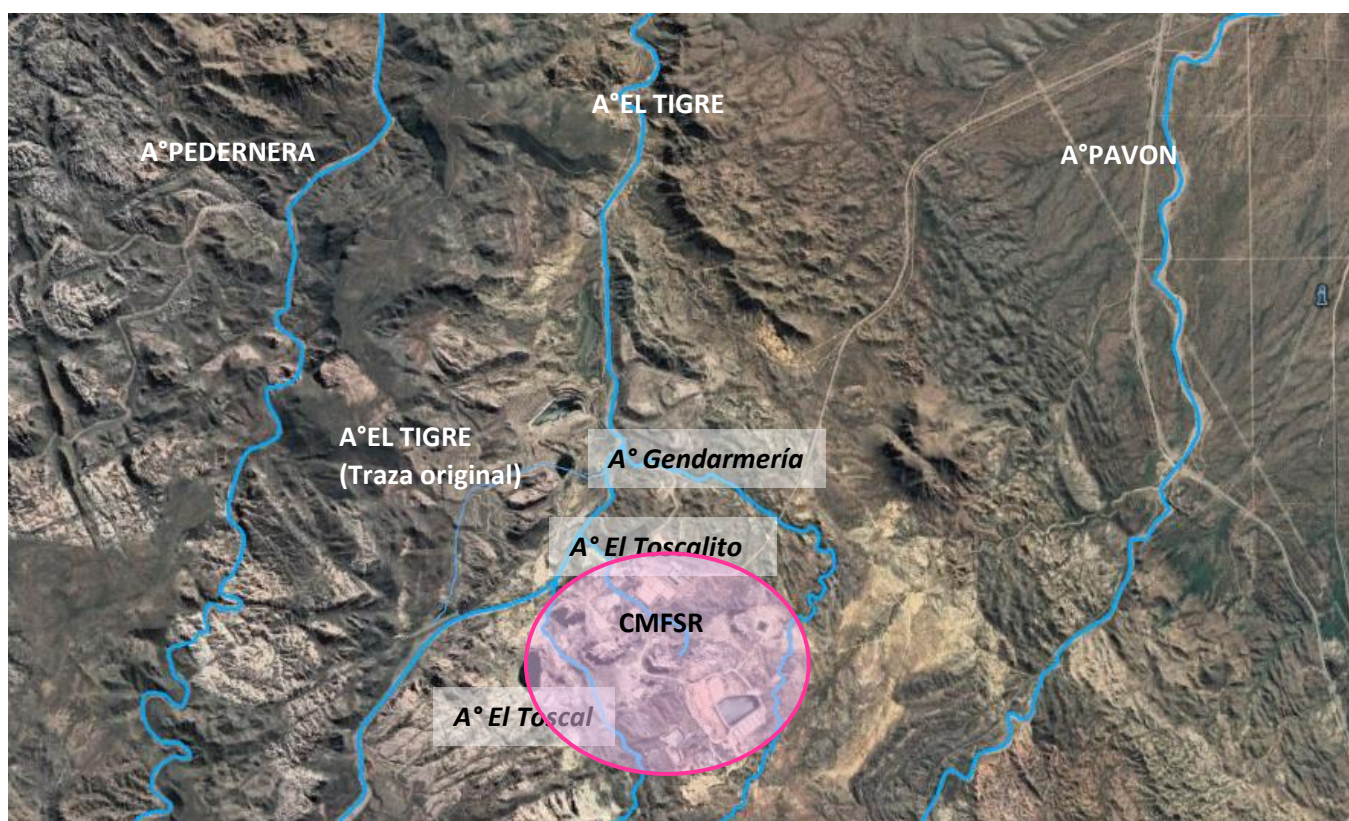


Fig. 11 – Ubicación del Complejo en función de los cursos de agua existentes. Imagen Satelital Google Earth .

El Plan de Monitoreo de la CNEA propuesto en la MGIA, implica la toma de muestra en cuatro puntos seleccionados teniendo presente la variabilidad de los parámetros aguas arriba y aguas abajo del Complejo. Se trata de cuatro puntos que se detallan en la Tabla 7, cuya ubicación puede observarse en la Figura 12.



Tabla 7: Coordenadas de ubicación de puntos de toma de muestra de cursos de agua.

Punto N°	Ubicación	Coordenadas Gauss Kruger Campo Inchauspe	
		X	Y
9	A° El Tigre, aguas arriba del CMFSR	6.164.100,07	2.534.216,13
86	A° El Tigre, aguas abajo del CMFSR	6.170.082,94	2.536.156,93
86	Río Diamante, aguas arriba de la desembocadura del A° El Tigre	6.170.330,34	2.535.828,34
95	Río Diamante, aguas debajo de la desembocadura del A° El Tigre	6.172.329,04	2.540.276,72

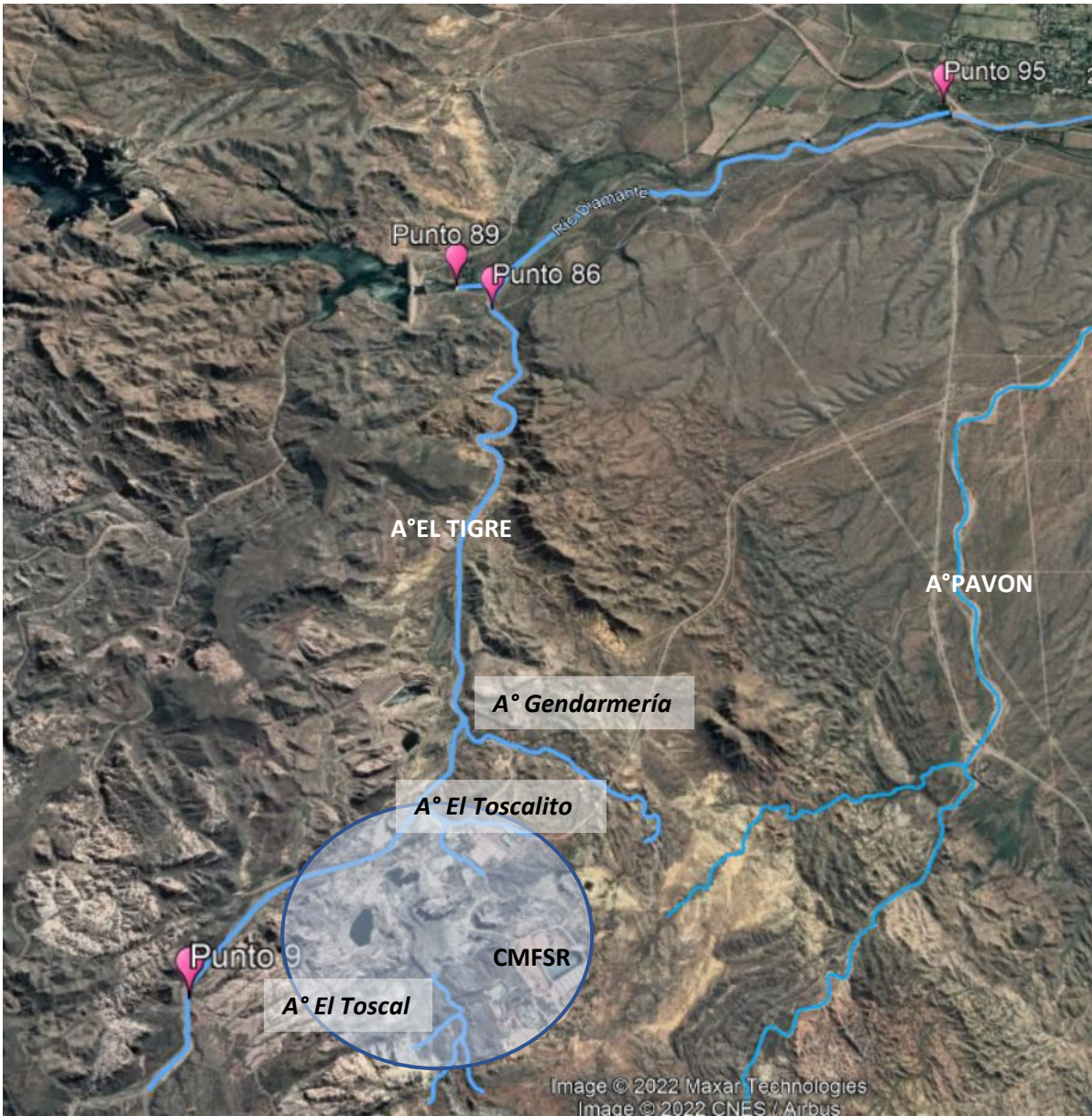


Fig. 12 – Ubicación de los puntos de toma de muestra. Imagen Satelital Google Earth






De acuerdo a la respuesta de la CNEA del 12 de mayo de 2023, la metodología llevada a cabo en el Plan de Monitoreo concuerda con lo presentado en el Programa de Vigilancia Ambiental en cuanto a puntos de muestreo y frecuencia.

Los parámetros a controlar, tanto en aguas superficiales y subterráneas, como en sedimentos, son Uranio, Radio, Arsénico, Nitratos y Sulfatos. Se determina además para agua superficial, de forma in situ, pH y conductividad. En cuanto a la frecuencia de muestreo la misma será trimestral, realizándose cuatro muestras anuales.

A continuación, se presentan los resultados del Plan de Monitoreo del año 2022.

• Arroyo El Tigre:

En las Tablas 8.a y 8.b pueden verse resumidos los parámetros evaluados en este curso, aguas arriba del área del Complejo, en el Punto de Muestra 9 (blanco) y aguas abajo, en el Punto 86.

Tabla 8.a: Relevamiento Agua Superficial – Punto de Muestra 9

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
16/03/2022	8,3	849	4	0,3	164	2,06	<10
01/04/2022	8,2	897	5	0,41	167	2,23	
13/05/2022	8,4	887	4	0,5	182	2	
08/06/2022	8,2	925	6	0,2	198	2,93	
06/07/2022	7,9	900	5	<0,8			
04/08/2022	7,9	951	3	<0,8	194	3	<10
06/09/2022	8,1	942	<7	<0,8	187	3	
27/10/2022	8,2	869	<7	<0,8	182	3,2	
03/11/2022	8,1	898	<7	<0,8	186	2,5	
06/12/2022	8,5	902	<7	<0,8	183	2,4	
18/01/2023	8	937	<7	<0,8	200	1,6	
09/02/2023	8,1	940	<7	<0,8	203	1	<10
21/03/2023	8	942	<7	x	196	1	<10



Tabla 8.b: Relevamiento Agua Superficial – Punto de Muestra 86

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
16/03/2022	8,4	889	9,0	0,60	176	1,9	<10
01/04/2022	8,2	929	9,0	0,29	180	2,0	
13/05/2022	8,3	922	10,0	0,20	190	1,9	
08/06/2022	8,3	947	10,0	0,20	198	2,3	
06/07/2022	8,1	924	10,0	<0,80			
04/08/2022	8,1	977	11,0	<0,80	200	3,0	<10
06/09/2022	8,1	970	11,6	<0,80	199	2,0	
27/10/2022	8,2	908	20,5	<0,80	193	3,2	
03/11/2022	8,4	933	20,4	<0,80	197	7,8	<10
06/12/2022	8,6	928	12,7	<0,80	192	1,7	
18/01/2023	8,3	976	9,4	<0,80	218	1,4	
09/02/2023	8,5	974	17,5	<0,80	218	1,0	<10
21/03/2023	8,2	966	13,8	x	203	1,0	<10

22

Puede observarse que, si bien los valores de los parámetros aumentan ligeramente aguas abajo del Complejo, respecto de los valores observados en el punto 9, aguas arriba del mismo, en todos los casos se mantienen por debajo de lo estipulado por la normativa vigente. Comparando los valores con los del año anterior, que fueron informados por esta Comisión Auditora en el Informe N°7, puede verse que los parámetros se mantienen en los mismos niveles, con un ligero aumento en los valores medios en el último año.

Los dos parámetros más representativos de las posibles alteraciones de la calidad del agua por la actividad del Complejo son las concentraciones de Uranio y Radio. Respecto de estas especies se observa que, en el caso de la concentración de Uranio, puede observarse un valor máximo de 20,5 μg/l, valor que se encuentra por debajo de los niveles guía para agua potable. En tanto que, en el caso de la concentración de Radio, el máximo valor observado en el periodo informado es de 0,6 pCi/l. Ambos valores son similares a los plasmados en el Informe N°7.

• Río Diamante, aguas arriba y abajo de la desembocadura del A° El Tigre

Los puntos seleccionados para cotejar la calidad del agua del Río Diamante, aguas arriba y aguas abajo de la desembocadura del Arroyo El Tigre, son los puntos 89 y 95,



respectivamente. En las Tablas 9.a y 9.b pueden verse resumidos los parámetros evaluados en este curso.

Tabla 9.a: Relevamiento Agua Superficial – Punto de Muestra 89

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
16/03/2022	7,9	1390	<2	0,2	342	<1	<10
01/04/2022	7,8	1410	<2	0,51	344	<1	
13/05/2022	8	1441	2	0,1	360	<1	x
08/06/2022	8,1	1431	2	0,3	364	<1	
06/07/2022	8	1478	2	0,8			
04/08/2022	8,1	1560	2	0,8	363	<1	<10
06/09/2022	7,9	1623	<7	0,8	371	<1	
27/10/2022	7,9	1537	<7	0,8	353	<1	
03/11/2022	8,1	1600	<7	0,8	368	2,1	<10
06/12/2022	8,2	1614	<7	0,8	362	<1	
18/01/2023	7,8	1522	<7	0,8	388	<1	
09/02/2023	8	1435	<7	0,8	385	<1	<10
21/03/2023	7,9	1405	<7		365	1,1	<10

Tabla 9.b: Relevamiento Agua Superficial – Punto de Muestra 95

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
16/03/2022	8,00	1380,00	<2,00	0,50	338,00	<1,00	<10,00
01/04/2022	7,90	1400,00	<2,00	0,10	341,00	<1,00	
13/05/2022	8,00	1385,00	2,00	0,30	349,00	<1,00	
08/06/2022	8,00	1409,00	2,00	0,10	348,00	<1,00	
06/07/2022	8,00	1445,00	2,00	<0,80			
04/08/2022	7,90	1530,00	2,00	<0,80	357,00	<1,00	<10,00
06/09/2022	8,00	1619,00	<7,00	<0,80	369,00	<1,00	
27/10/2022	7,90	1510,00	<7,00	<0,80	354,00	<1,00	
03/11/2022	8,10	1600,00	<7,00	<0,80	368,00	<1,00	<10,00
06/12/2022	8,30	1591,00	<7,00	<0,80	369,00	<1,00	
18/01/2023	7,80	1523,00	<7,00	<0,80	383,00	<1,00	
09/02/2023	8,00	1436,00	<7,00	<0,80	384,00	<1,00	<10,00
21/03/2023	8,00	1390,00	<7,00	x	358,00	<1,00	<10,00

Del análisis comparativo de los datos surge que no existe una importante variación de los valores de los parámetros evaluados aguas abajo de la desembocadura del Arroyo El



Tigre, respecto de los valores aguas arriba. Siendo además los valores similares a los registrados en el Informe N°7. Puede observarse además que en todos los casos las concentraciones se mantienen por debajo de lo estipulado por la normativa vigente.

Respecto de las concentraciones de Uranio y Radio, puede verse que en el caso del Uranio la concentración se mantiene por debajo de los 7 mg/l, y en el caso del Radio el nivel máximo registrado no supera los 0,8 pCi/l, ambos valores por debajo del límite estipulado por la normativa para estos elementos.

5.1.2 – Canteras

El predio cuenta con cuatro canteras: La Terraza, Tigre I, Tigre III y Gaucho I-II, cuya ubicación respecto del Complejo puede verse en la imagen satelital de la Figura 13.



Fig. 13 – Ubicación Canteras del CMFSR. Imagen Satelital Google Earth .

A solicitud de la Comisión Auditora, en el informe IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA (12-05-23) la CNEA entrega volúmenes actualizados de las cuatro canteras, información que consta en la Tabla 10. Puede observarse que ninguna de las canteras excede la cota de seguridad.

Tabla 10: Volúmenes actualizados de las canteras existentes en el Complejo.

CANTERAS			
NOMBRE	VOLUMEN [m ³]	VOL. A COTA DE SEGURIDAD [m ³]	VOL. DISPONIBLE DE ALMACENAMIENTO
La Terraza	309.723	3.000.000	2.690.277
Tigre I	194.420	209.074	14.654
Tigre III	529.518	704.016	174.498
Gaucha I-II	66.901	110.230,63	43.329,63

Con respecto a los parámetros relevados en cada una de estas canteras, los mismos incluyen: pH, CE, Uranio, Radio, Sulfato, Nitrato y Arsénico. Los valores informados se resumen en las Tablas dadas a continuación.

Tabla 11.a: Relevamiento Cantera La Terraza

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°B 2022 17/02/2022	8,9	2420	4640	10,3	569	1	218
2°B 2022 06/04/2022	8,5	2270	4570	9,7	529	1	236
3°B 2022 22/06/2022	8,5	2200	4490	10,5	511	1	180
4°B 2022 02/08/2022	8,5	1980	5640	1,7	510	1	266
5°B 2022 04/10/2022	8,4	1950	4810	8,6	523	1	166
6°B 2022 01/12/2022	8,8	2130	4880	8,6	514	1	156
1°B 2023 07/02/2023	9	2190	4970	11,9	570	1	137



Tabla 11.b: Relevamiento Cantera Tigre I

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°B 2022 17/02/2022	8,5	1270	1740	2,7	353	1	46
2°B 2022 06/04/2022	8,2	1260	1640	2,4	333	1	55
3°B 2022 22/06/2022	8,2	1238	1620	5,1	328	1	52
4°B 2022 02/08/2022	8,1	1230	1520	0,8	325	1	64
5°B 2022 04/10/2022	8,2	1200	1720	4,4	331	1	49
6°B 2022 01/12/2022	8,7	1160	1690	3,2	311	1	40
1°B 2023 07/02/2023	8,6	1137	1410	5,4	333	1	47

Tabla 11.c: Relevamiento Cantera Tigre III

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°B 2022 17/02/2022	8,5	1870	2900	4,3	553	1	51
2°B 2022 06/04/2022	8,4	1850	2650	6,1	539	1	58
3°B 2022 22/06/2022	8	1823	2600	3,8	532	1	52
4°B 2022 02/08/2022	8,1	1830	3080	0,8	539	1	65
5°B 2022 04/10/2022	8,2	1860	2290	2,8	550	1	2,8
6°B 2022 01/12/2022	8,6	1810	2370	2,2	539	1	43
1°B 2023 07/02/2023	8,9	1850	2590	1,9	611	1	44

Tabla 11.d: Relevamiento Cantera Gaucho I-II

	pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°B 2022 17/02/2022	8,3	1790	1190	1,4	800	1,2	10
2°B 2022 06/04/2022	7,6	1780	1190	6,5	770	1,3	18
3°B 2022 22/06/2022	7	1787	1490	2,4	776	2,4	10
4°B 2022 02/08/2022	8	1790	1470	0,8	773	2	10
5°B 2022 04/10/2022	7,9	1790	1280	1,5	804	1	10
6°B 2022 01/12/2022	8,5	1780	1590	1,6	803	1	10
1°B 2023 07/02/2023	8,1	1910	1370	1,2	963	1	19






• Conductividad

Los mayores valores de conductividad para el periodo evaluado se observan en la Cantera La Terraza, donde se constata un valor medio de 2162,86 $\mu\text{S/cm}$. El resto de las canteras cuentan con valores medio por debajo de los 2000 $\mu\text{S/cm}$. Comparando la evolución de los valores de Conductividad del periodo informado, con los presentados en el periodo 2019-2022 que constan en el Informe N°7, puede observarse una tendencia a mantener los valores medios. En el caso de la Cantera Tigre III ha mantenido el valor de CE por debajo de los 2000 $\mu\text{S/cm}$, observándose un ligero aumento en el último año respecto del periodo anterior, constatándose un valor medio de 1840,86 $\mu\text{S/cm}$. En cuanto a la Cantera Gaucho I-II se observa una disminución en el valor de CE desde 2600,83 $\mu\text{S/cm}$ en el periodo anterior a 1803,86 $\mu\text{S/cm}$ en el año 2022. La Cantera La Terraza ha presentado un ligero aumento, desde un valor medio de 1988,00 $\mu\text{S/cm}$ en el periodo anterior a 2162,86 $\mu\text{S/cm}$ en el año 2022. Y en el caso de la Cantera Tigre I se constata una disminución de 1328,42 a 1213,57 $\mu\text{S/cm}$.

• Uranio

Puede observarse que la cantera que presenta mayor concentración de Uranio es la cantera La Terraza, con un valor medio de 4857,14 $\mu\text{g/l}$, presentando un ligero aumento respecto del valor registrado en el periodo anterior. La cantera Tigre III presenta un valor medio de 2640 $\mu\text{g/l}$, valor mayor al valor medio del periodo anterior, que fue de 2430 $\mu\text{g/l}$. En tanto que, para las otras dos canteras del Complejo, se registra una disminución de los valores de concentración media de 1688,75 $\mu\text{g/l}$ a 1620 $\mu\text{g/l}$ para la cantera Tigre I, y de 1423,67 $\mu\text{g/l}$ a 1368,57 $\mu\text{g/l}$ para la cantera Gaucho I-II.

• Radio

Puede observarse que en el caso del Radio se presenta una importante variabilidad en los valores de un mes a otro. La cantera que presenta un mayor valor medio para el periodo considerado es la cantera La Terraza, con un valor medio de 8,76 pCi/l , registrándose un aumento respecto del valor medio del periodo anterior, que fue de 6,11



pCi/l. Para el periodo informado se registró un valor máximo de 11,9 pCi/l en el 1° Bimestre del 2023, y un valor mínimo de 1,7 pCi/l en el 4° Bimestre de 2022.

El resto de las canteras presentan tenores de Radio menores. Tigre I presenta un valor medio de 3,43 pCi/l, Gaucho I-II presenta un valor medio de 2,20 pCi/l y Tigre III 3,13 pCi/l.

5.1.3 Diques

Respecto de los Diques del Complejo (Fig. 14) se solicitó al personal de la CNEA información sobre la calidad de los líquidos contenidos en cada reservorio.



Fig. 14 – Ubicación Diques del CMFSR. Imagen Satelital Google Earth

En el Informe presentado por la CNEA a esta Comisión Auditora se detallan los valores de los parámetros correspondientes a los Diques DN 8-9 y DN 3B, en tanto que dicho Informe no cuenta con información sobre el Dique DN 5. Tampoco se informa relevamiento sobre los sedimentos del Dique DN3B. A continuación, se detallan los valores informados por la CNEA para cada uno de estos Diques.



• **Dique DN 3B**

Los parámetros químicos informados para este Dique se dan a continuación.

Tabla 12: Parámetros químicos de agua Dique DN3B – Año 2022

DIQUE DN 3B - VASO CHICO								
Fecha	Solicitud Análisis N°	Solicitud Interna N°	Informe N°	pH	Uranio µg/l	Radio pCi/l	Arsénico µg/l	CE µS/cm
02/01/22	550	1566	2979	3,45	14.068	0,22	<10	17.700
03/02/22	554	1585	2982	3,15	35.500	0,15	15,00	33.600
06/03/22	556	1593	2990	4,00	13.800	0,30	<10	18.100
01/04/22	561	1615	2999	3,80	21.040	0,20	<10	26.800
03/05/22	564	1631	3002	3,70	27.300	0,90	<10	37.300
04/06/22	572	1648	3022	3,40	37.800	0,50	14,00	40.300
02/07/22	575	1659	3026	3,30	49.500	0,50	17,00	42.700
04/08/22	579	1683	3046	3,40	46.000	<0,8	15,00	51.300
06/09/22	581	1692	3051	3,70	64.400	0,90	16,00	59.300
08/10/22	584	1708	3050	3,20	122.500	<0,8	53,00	79.700
02/11/22	587	1724	3053	3,60	19.050	<0,8	<10	21.000
04/12/22	589	1733	3057	3,10	72.100	<0,8	18,00	66.000
22/12/22	591	1743	3062	2,90	169.000	<0,8	<10	37.800

DIQUE DN 3B - VASO GRANDE								
Fecha	Solicitud Análisis N°	Solicitud Interna N°	Informe N°	pH	Uranio µg/l	Radio pCi/l	Arsénico µg/l	CE µS/cm
02/01/22	550	1567	2979	4,17	2.090	<0,1	<10	4.100
03/02/22	554	1586	2982	3,93	3.020	0,32	<10	5.640
06/03/22	556	1594	2990	4,60	905	0,30	<10	3.100
01/04/22	561	1616	2999	4,60	1.330	0,40	<10	4.210
03/05/22	564	1632	3002	4,80	1.830	0,20	<10	5.140
04/06/22	572	1649	3022	4,50	1.870	0,40	<10	5.280
02/07/22	575	1660	3026	4,30	2.200	0,30	<10	5.270
04/08/22	579	1684	3046	4,60	2.440	<0,8	<10	5.900
06/09/22	581	1693	3051	4,60	2.800	<0,8	<10	6.570
08/10/22	584	1709	3050	4,70	5.460	<0,8	<10	8.750
02/11/22	587	1725	3053	4,10	2.780	<0,8	<10	4.970
04/12/22	589	1734	3057	4,60	4.360	<0,8	<10	7.270
22/12/22	591	1742	3062	4,30	5.670	<0,8	<10	4.780



Con respecto a los valores informados, puede observarse para el Dique DN3B – Vaso Chico un valor de Conductividad Eléctrica medio de 40892 $\mu\text{S/cm}$, constatándose un aumento respecto del valor medio del año 2021 que fue de 27832 $\mu\text{S/cm}$. Respecto al contenido de Uranio se registra un valor medio de 53235 $\mu\text{g/l}$, valor mayor al medio observado en el año 2021, que fue de 38465 $\mu\text{g/l}$.

En el caso del Dique DN3B – Vaso Grande, se informa un valor medio de Conductividad Eléctrica de 5460 $\mu\text{S/cm}$, constatándose un ligero aumento respecto del valor medio del año 2021 que fue de 5178 $\mu\text{S/cm}$. En tanto que para el contenido de Uranio se registra un valor medio de 2827 $\mu\text{g/l}$, valor menor al medio observado en el año 2021, que fue de 4622 $\mu\text{g/l}$.

Los valores de las distintas especies varían mucho en función de las precipitaciones que se den y de los procesos de evaporación, dado que, como se mencionó en informes anteriores, el Dique 3B si bien fue vaciado y su contenido neutralizado, contiene aún los sedimentos en el fondo de ambos vasos.

• Dique DN 8-9

Los parámetros químicos informados para este Dique se dan a continuación.

Tabla 13: Parámetros químicos de agua Dique DN 8-9 – Año 2022

Fecha	Solicitud Análisis N°	Solicitud Interna N°	Informe N°	pH	Uranio $\mu\text{g/l}$	Radio pCi/l	Arsénico $\mu\text{g/l}$	CE $\mu\text{S/cm}$
02/01/22	550	1568	2979	7,06	5.750	3,0	<10	12.170
03/02/22	554	1587	2982	6,34	4.410	1,0	<10	13.720
06/03/22	556	1595	2990	4,80	2.240	0,9	<10	11.400
01/04/22	561	1617	2999	7,10	2.160	0,9	<10	10.100
03/05/22	564	1633	3002	7,00	1.580	2,5	<10	10.500
04/06/22	572	1650	3022	6,90	2.120	2,4	<10	10.120
02/07/22	575	1661	3026	6,60	2.400	1,2	<10	9.920
04/08/22	579	1685	3046	7,00	2.290	<0,8	<10	10.850
06/09/22	581	1694	3051	7,00	2.500	2,4	<10	11.010
08/10/22	584	1710	3050	7,10	2.600	1,5	<10	11.590
02/11/22	587	1726	3053	6,30	2.220	1,6	<10	10.880
04/12/22	589	1735	3057	6,20	2.470	1,9	5,5	12.100
22/12/22	591	1744	3062	5,90	2.770	1,6	<10	6.120



Para el Dique DN 8-9 se observa un valor de Conductividad Eléctrica medio de 10806 $\mu\text{S}/\text{cm}$, constatándose un aumento respecto del valor medio del año 2021 que fue de 8675 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En cuanto al contenido de Uranio se registra un valor medio de 2735 $\mu\text{g}/\text{l}$, valor menor al medio observado en el año 2021, que fue de 6135 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Respecto a los volúmenes de las canteras, en la siguiente tabla se informan los valores actualizados de los Diques DN3B y DN8-9, y se los compara con los informados por CNEA en el IF-2022-41448597-APN-GASNYA#CNEA (28-04-22).

Tabla 14: Volúmenes de Diques

Nombre	Volumen (m ³) al 28-04-22	Volumen (m ³) al 30-04-23
DN3B – Vaso Chico	2096	770
DN3B – Vaso Grande	2968	888
DN 8-9	78983	54218

5.2 Calidad de Agua Subterránea

El Programa de Vigilancia Ambiental llevado adelante por la CNEA incluye un programa de monitoreo de agua subterránea, que se lleva a cabo evaluando la calidad de agua subterránea en cinco estaciones de monitoreo, seleccionadas para abarcar las distintas cuencas del área de influencia del Complejo. En la Tabla 15 se detalla la ubicación de los cinco puntos de toma de muestra, que pueden observarse además en la Figura 15.

Tabla 15: Estaciones de Monitoreo calidad de Agua Subterránea

ID Estación	Coordenadas		Alcance
	Latitud	Longitud	
PN168	34°38'10,81"S	68°36'19,31"O	A° El Tigre
PN172	34°38'7,99"S	68°36'25,58"O	A° El Tigre
T24	34°40'18,29"S	68°36'4,18"O	A° Gendarmería
T27	34°40'18,37"S	68°36'12,09"O	A° El Toscal
206	34°39'28,77"S	68°36'8,22"O	A° Pavón





Fig. 15 – Ubicación Estaciones de monitoreo de aguas subterráneas. Imagen Satelital Google Earth .

De acuerdo a la respuesta de la CNEA del 12 de mayo de 2023, que figura en el informe IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA, se ha respetado tanto la frecuencia como los puntos de monitoreo del Programa de Vigilancia Ambiental.

A continuación, se presentan los resultados informados por la CNEA para el año 2022, completándose la información con los datos para el 1° Trimestre de 2022, que figuran en el informe IF-2022-41448597-APN-GASNYA#CNEA del 28 de abril la CNEA y que fueran plasmados por esta Comisión Auditora en el Informe N°7.

Tabla 16.a: Resultados relevamiento aguas subterráneas – Estación T27

		pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°T 2022	25/02/2022	7,9	1160	<15	0,2	297	1,77	12
2°T 2022	26/05/2022	7,5	1555	27,7	0,4	478	1,1	<10
3°T 2022	04/08/2022	7,6	1610	35,8	<0,8	539	<1	<10
4°T 2022	03/11/2022	7,2	1370	23,8	<0,8	467	4,2	<10
1°T 2023	09/02/2023	7	1514	14,6	<0,8	550	<1	<10

Tabla 16.b: Resultados relevamiento aguas subterráneas – Estación T24

		pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°T 2022	25/02/2022	7,7	571	<15	0,24	45	4,1	13
2°T 2022	11/05/2022	7,5	1625	7	0,2	517	1,05	
3°T 2022	04/08/2022	7,7	1590	5	<0,8	479	1	<10
4°T 2022	03/11/2022	7,3	950	<7	<0,8	204	3,7	<10
1°T 2023	09/02/2023	7,2	1141	11,2	<0,8	323	4,3	<10

Tabla 16.c: Resultados relevamiento aguas subterráneas – Estación PN168

		pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°T 2022	25/02/2022	7,8	813	18,9	0,22	204	<1	<10
2°T 2022	10/05/2022	7,3	8290	18,6	0,7	1640	2,51	x
3°T 2022	04/08/2022	7,2	8260	12,8	<0,8	1610	<1	<10
4°T 2022	03/11/2022	7,3	1030	20,9	<0,8	271	2,6	<10
1°T 2023	09/02/2023	7,6	1029	17,5	<0,8	289	<1	<10

Tabla 16.d: Resultados relevamiento aguas subterráneas – Estación PN172

		pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°T 2022	25/02/2022	7,6	360	<15	0,37	1010	<1	<10
2°T 2022	13/05/2022	7,1	3180	23,4	0,5	1010	<1	x
3°T 2022	04/08/2022	7,9	3370	17,8	<0,8	1050	<1	<10
4°T 2022	03/11/2022	7,2	3380	18,5	<0,8	1120	<1	<10
1°T 2023	09/02/2023	7	3230	10,8	<0,8	1150	1,6	<10



Tabla 16.e: Resultados relevamiento aguas subterráneas – Estación 206

		pH	CE μS/cm	Uranio μg/l	Radio pCi/l	Sulfato mg/l	Nitrato mg/l	Arsénico μg/l
1°T 2022	25/02/2022	7,6	2960	73	0,58	1600	11,8	<10
2°T 2022	12/05/2022	7,3	3364	94,7	0,2	1880	8,2	x
3°T 2022	04/08/2022	7,8	3520	82,3	<0,8	1820	8	<10
4°T 2022	03/11/2022	7,6	2730	52,4	<0,8	1610	8,6	<10
1°T 2023	28/02/2023	*	*	*	*	*	*	*

34

Se observa que las concentraciones de las distintas especies registradas en cada uno de los puntos de monitoreo se mantienen en valores medios similares a los del periodo anterior.

6. RESIDUOS PELIGROSOS

En la nota de solicitud de información del 2 de mayo enviada por esta Comisión Auditora, se solicita información sobre el inventario actualizado de los residuos peligrosos albergados en el Complejo. Tal como se mencionó en Informes anteriores, en el año 2022 se gestionó el tratamiento de 41000 litros de residuos líquidos y 3756 kilos de residuos sólidos.

En las siguientes tablas se recopilan los datos informados por la CNEA en el IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA, que son contrastados con los datos aportados por la CNEA en nota NO-2020-59659826-APN-GASNYA#CNEA, y que fueran plasmados en el Informe N°3 de esta Comisión Auditora.

Tabla N°17: Residuos Peligrosos de generación frecuente mensual o anual (al 20/12/2022)

Cat.	Descripción	Cantidad al 31/08/2020	Cantidad al 20/12/2022	Unidad
Y08	<i>Aceite Usado</i>	14943	80	Litro
Y08/Y48	<i>Material de Taller contaminado con Y08 + tierra contaminada con Y08</i>	1617,8 + 978,6	50	kg





Cat.	Descripción	Cantidad al 31/08/2020	Cantidad al 20/12/2022	Unidad
Y08/Y48	Tambores vacíos que han contenido hidrocarburos + tambores compactados que han contenido hidrocarburos	432 + 267	N.I.	kg
Y08/Y48	Lodo conformado por agua e hidrocarburo	125,7	N.I.	kg
Y08/Y48	Filtros de aceite y combustible.	10,8	20	kg
Y12	Cartucho de tintas, tóner en desuso y recipientes de pintura vacíos	160,85 + 46,6	5	kg
Y12/Y48	EPPs en desuso de laboratorio y recipientes vacíos varios	75,9	N.I.	kg
Y29/Y48	Tubos y lámparas bajo consumo en desuso	67,93	5	kg
Y34/Y48	Sólidos contaminados con ácidos	305,8	500	kg
Y31/Y48	Baterías en desuso de vehículos + baterías en desuso UPS	149,3	2	kg

Fuente: Nota NO-2020-59659826-APN-GASNYA#CNEA y IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA.

Tabla N°18: Residuos Peligrosos Sólidos que no son de generación frecuente (al 31/08/20)

Cat.	Descripción	Cantidad al 31/08/2020	Cantidad al 20/12/2022	Unidad
Y14	Sustancias químicas de desecho, no identificadas.	830,6	5	kg
Y14/Y48	Tambores vacíos que han contenido Aluminio en polvo	79,5	10	kg
Y21	Dicromato de Potasio	0,6	0,6	kg
Y26	Cadmio metálico	0,1	0,1	kg
Y29	Bicloruro de Mercurio	0,05	0,05	kg
Y32	Fluoruro de Sodio y Bifluoruro de Amonio	0,4	0,4	kg
Y33	Ferrocianuro de Potasio	0,7	0,7	kg
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida	3,09	3,09	kg
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida		120	kg
Y35	Hidróxido de Sodio	0,95	0,95	kg
Y36	Mangueras, guantes, cable y planchas de amianto	354,42	355,92	kg
Y41/Y48	Envases vacíos de vidrio que han contenido Tetracloruro de Carbono	1,8	1,8	kg
Y42	2,2 piridyl, Cloruro de Amonio y envases vacíos de vidrio conteniendo Piridina.	2,82	2,82	kg

Fuente: Nota NO-2020-59659826-APN-GASNYA#CNEA y IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA.

Tabla N°19: Residuos Peligrosos Líquidos que no son de generación frecuente (al 31/08/20)

Cat.	Descripción	Cantidad al 31/08/2020	Cantidad al 20/12/2022	Unidad
Y9	<i>Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua</i>	849,88	0	litro
Y14	<i>Sustancias químicas de desecho no identificadas</i>	79,5	N.I.	litro
Y34	<i>Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida</i>	74,45	0,016	litro
Y35	<i>Solución Buffer pH 10</i>	5	5	litro
Y37	<i>Fosfato de Tributilo</i>	100,7	100,7	litro
Y41	<i>Tetracloruro de Carbono y Cloroformo</i>	60,25	60,25	litro
Y42	<i>Trilaurilamina, Piridina, Alcohol Butílico, Alcohol Isopropílico, Etanol, Alcohol Metílico, Isodecanol</i>	152,98	152,98	litro

Fuente: Nota NO-2020-59659826-APN-GASNYA#CNEA y IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA.

7. DIQUE DN3B

Tal como se informó por esta Comisión, en febrero de 2021 se realizó la neutralización del contenido de ambos vasos del Dique DN3B y su posterior trasvase al Dique DN8-9, quedando como resultado de este procedimiento en el fondo de ambos vasos un lodo que debe ser adecuadamente gestionado debido a su alto contenido de Radio y Uranio. Atento a la carencia de medidas de seguridad apropiadas en este Dique, es imperiosa la disposición adecuada de los lodos contenidos en este Dique, además de la determinación del estado de las membranas que recubren los vasos.

A tal efecto, la CNEA tiene prevista la realización de ensayos geoelectricos a las membranas, para lo que es menester que el líquido contenido en los vasos producto de precipitaciones sea neutralizado y los sólidos del fondo retirados para que ambos vasos del Dique se encuentren limpios. Tanto el proceso de neutralización como el retiro de los lodos acumulados en los vasos son tareas que requieren la aprobación por parte de la ARN mediante Práctica No Rutinaria. Respecto de tal aprobación la CNEA informa que se sigue a la espera de la aprobación por parte de la ARN de la propuesta de neutralización de los líquidos y la localización de los precipitados contenidos en ambos vasos del Dique.



Hasta tanto este organismo no emita la pertinente autorización para la realización de esta tarea no se puede proceder a la limpieza de los vasos del Dique DN3B. Se requiere además la realización de un proceso licitatorio para la realización del ensayo geoelectrico.

8. PLANTA DE PRECIPITACIÓN

37

Como se ha mencionado, para el tratamiento de agua de cantera se procederá en primer lugar a la captación del ion Uranio, que se realizará en la Planta de Tratamiento, para posteriormente precipitar el Ra^{226} y el As en la Planta de Precipitación. Esta última estará ubicada en el área contigua al Dique DN5, y se encuentra pendiente de construcción. En la nota de solicitud de información accesorio se pidió a la CNEA información sobre el estado de dicho proceso. Así, en el Informe IF-2023-54133685-APN-GPMP#CNEA, con fecha 12 de mayo de 2023, se comunica que se están finalizando las especificaciones técnicas de los equipos de planta de acuerdo al redimensionamiento que se llevó a cabo en función de la modificación en el uso de reactivos. Actualmente se ha comenzado con la elaboración de las especificaciones técnicas de la obra civil que permitirá construir el galpón para alojar los equipos de tratamiento.

9. TAREAS DE MANTENIMIENTO

Con el fin de reacondicionar la antigua Planta de Concentración que servirá, de acuerdo a la propuesta de la CNEA, como Planta de Tratamiento de AC y RS, se informa que se ha contratado una empresa de servicios de Buenos Aires para realizar un relevamiento y diagnóstico del funcionamiento de las válvulas de la Planta y del Tablero de Mando. Asimismo, se informa que se recibe el apoyo de la Regional Cuyo para la reparación del equipo de bombeo.

Se informa además la incorporación de personal técnico contratado para realizar trabajos en la Planta de Tratamiento y los Talleres.



CONCLUSIONES

- El proceso de licenciamiento del Complejo Minero Fabril San Rafael por parte de la ARN sigue su curso. No se informan avances sustanciales en dicho proceso, fundamental para dar inicio a la Remediación de Pasivos objeto de la DIA. Se informa sobre cambios en la estructura organizacional de la CNEA, que afectan a la Gerencia a la cual pertenece el Complejo Minero Fabril San Rafael. La reestructuración aún no ha culminado y de acuerdo a lo manifestado por el Sub-Gerente del Complejo será formalmente informado a la Comisión Auditora.
- Se realizó la extracción y neutralización de las cenizas de Ácido Sulfúrico que quedaron en el fondo del Tanque II, producto del trasvase del contenido de este tanque al Tanque I. Las cenizas una vez neutralizadas fueron depositadas en el Dique DN 8-9. El Tanque II ha quedado limpio a la espera de que se lleve a cabo la etapa de desmantelamiento.
- A requerimiento de la Comisión Auditora la CNEA elevó informe con el detalle del Plan de Monitoreo de calidad de aguas, tanto superficiales como subterráneas, además del Monitoreo de calidad de Aire. Los resultados de los mismos se han volcado en el presente informe. Se constata que el Plan de Control Ambiental se sigue realizando en forma acorde a lo aprobado por la DIA, habiéndose mejorado el Monitoreo de Calidad de Aire con la incorporación de nuevos equipos.
- No se constata avance en el proceso de obtención de la autorización por parte de la ARN para la realización de las Tareas no Rutinarias implicadas en la limpieza de ambos vasos del Dique DN3B y licitación del ensayo geoelectrico para determinar la integridad de las membranas que recubren ambos vasos.
- Se están realizando tareas de mantenimiento y reacondicionamiento en la Planta de Tratamiento de AC y RS.



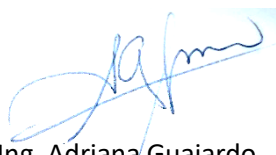
Sin más que informar, se da por culminado el 10° Informe de Auditoría por parte de la Comisión Auditora de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria.



Ing. Jorge de Ondarra



Prof. Sebastián Sánchez



Ing. Adriana Guajardo



Ing. Laura Lucero





Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Informe Técnico Importado

Número:

Mendoza,

Referencia: NOTA e INFORME FCAI 11/2023

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 40 pagina/s.