



INFORME N° 004

S/ 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
Ministerio de Economía, Infraestructura y Energía*

FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA





ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. LICENCIAMIENTO DEL COMPLEJO.....	3
3. DIQUE DN 5	3
4. DIQUE DN 8-9	4
5. DIQUE DN 3B	
5.1 Antecedentes	6
5.2 Proceso de Neutralización	8
6. DEPÓSITO DE ÁCIDO SULFÚRICO	11
7. RELEVAMIENTO CALIDAD DE LÍQUIDOS RESERVORIOS DEL COMPLEJO	
7.1 Toma de Muestra	12
7.2 Resultados	15
CONCLUSIONES.....	15



INFORME DE AUDITORÍA N° 04

1. OBJETO

En el cuarto trimestre de inspección, 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, se realizaron al predio dos visitas. El presente informe, elaborado por la Comisión Auditora de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, aborda los principales aspectos relevados en las Auditorías realizadas.

El día 21 de diciembre de 2020 se realiza la primera visita, que tuvo por finalidad constatar los avances en el proceso de remediación y en el proceso de trasvase de agua de cantera al Dique DN 8-9. La segunda visita, que fue realizada el día 12 de febrero de 2021, tuvo por objeto principal presenciar el inicio del proceso de neutralización del líquido contenido en el Dique DN 3B.

Se procede a realizar el informe de lo actuado.

2. LICENCIAMIENTO DEL COMPLEJO

El proceso de Licenciamiento del Complejo por parte de la Autoridad Reguladora Nuclear, trámite indispensable para comenzar con las tareas de remediación de pasivos objeto de auditoría, sigue en curso. De acuerdo a lo manifestado por el personal de la CNEA, se presentó la información requerida por la ARN y la misma se encuentra aún en proceso de evaluación por la autoridad licenciante.

3. DIQUE DN 5

El proceso de remediación de pasivos del Complejo requiere de la construcción del Dique DN5, que cumplirá una función operativa en el proceso de tratamiento de agua de cantera. El mismo estará constituido por cinco reservorios en los que se llevará a cabo la precipitación del Radio y el Arsénico, luego del tratamiento en la Planta de Precipitación.



Cada uno de estos reservorios contará con una capacidad de 5000 m³ cada uno. La obra contempla además un reservorio pulmón de 2000 m³ de capacidad.

En la inspección realizada el día 6 de junio de 2020 se le consultó al Sub-Gerente del Complejo, Lic. Sergio Diéguez, sobre el avance de la obra de construcción del Dique DN 5, quien manifestó que dicha obra había sido incorporada en el sistema CONTRATAR.

En la inspección realizada el 12 de febrero de 2021 se solicitó al Lic. Diéguez información sobre el avance en el proceso de Licitación de la mencionada obra de construcción. El profesional manifiesta que el día 19 de febrero se cerró el periodo de presentación de ofertas en la plataforma CONTRATAR, habiéndose constatado el registro de 6 empresas. Se debe continuar con el análisis de las ofertas presentadas, para luego proceder a seleccionar las que se adecuan a los requerimientos, proceso que lleva de 30 a 45 días. Luego de este periodo se informa la selección.

4. DIQUE DN 8-9

Como se mencionó en el Informe de Auditoría N°2, la CNEA solicitó a la DPA y al Departamento de Irrigación autorización para realizar el trasvase de 50 000 m³ de agua de la cantera Tigre III al Dique DN 8-9, que se encontraba al 15 % de su superficie cubierta. El pedido se fundamentó en la necesidad de resguardar la integridad de la geomembrana que conforma el Dique. Este permiso fue denegado por el DGI.

El 30 de octubre de 2020 la DPA emite la Resolución N° 364/20, que mediante su Art. 2°, autoriza y emplaza a la CNEA a efectuar el trasvase del agua de cantera al Dique DN 8-9. El día 27 de noviembre se dio inicio al proceso de trasvase autorizado por la mencionada Resolución.

En la visita realizada el día 21 de diciembre del 2020 se realizó una inspección en la Cantera Tigre III, constatándose el adecuado funcionamiento del sistema de bombeo. Al momento se informó además que el proceso se estaba efectuando con normalidad, habiéndose avanzado con el 50% del trasvase para alcanzar el 85% de la cobertura del

fondo del Dique. En las Figuras 1 y 2 puede observarse la bomba instalada en la Cantera Tigre III, colocada en una balsa.



Fig. 1 y 2 – Instalación de la bomba utilizada para el trasvase desde la Cantera Tigre III a Dique DN 8-9

Se tomó además registro fotográfico del estado del Dique DN 8-9 hasta el momento de la inspección (Fig. 3 y 4).



Fig. 3 y 4 – Estado del Dique DN 8-9 al 21/12/20.

En la inspección realizada el 12 de febrero el Sub-Gerente del Complejo informa que, luego de efectuado el trasvase, el contenido volumétrico del Dique DN 8-9 es de 46000 m³ (contabilizados al día 8 de febrero), sin que haya sido necesario completar la incorporación de los 50000 m³ autorizado, debido a que el clima lluvioso permitió el

incremento del volumen en el Dique. En la Fig. 5 puede observarse el estado del Dique DN 8-9 luego del proceso de trasvase, constatándose que se encuentra toda la superficie del Dique cubierta.



Fig. 5 – Estado del Dique DN 8-9 al 12/02/21.

5. DIQUE DN 3B – NEUTRALIZACIÓN

5.1 Antecedentes

El Dique DN 3B contiene los líquidos que se extraían de la antigua área de evaporación, que fuera reemplazada por el Dique DN 8-9, además de corrientes provenientes de otras partes del Complejo. Si bien el tratamiento de los líquidos contenidos en dicho Dique no era objeto de la propuesta de tratamiento de pasivos planteada en la MGIA, era prioritaria su gestión debido, por un lado, a que este Dique no cuenta con sistema multibarrera y no posee sistema de detección de fugas y, por otro lado, debido al elevado contenido de Uranio que se originó con las importantes evaporaciones que se dieron en el mismo.

El Dique DN 3B cuenta con dos reservorios, denominados Vaso Grande y Vaso Chico. En la Figura 6 puede observarse imagen satelital en la que se indican las áreas involucradas en el proceso de neutralización.

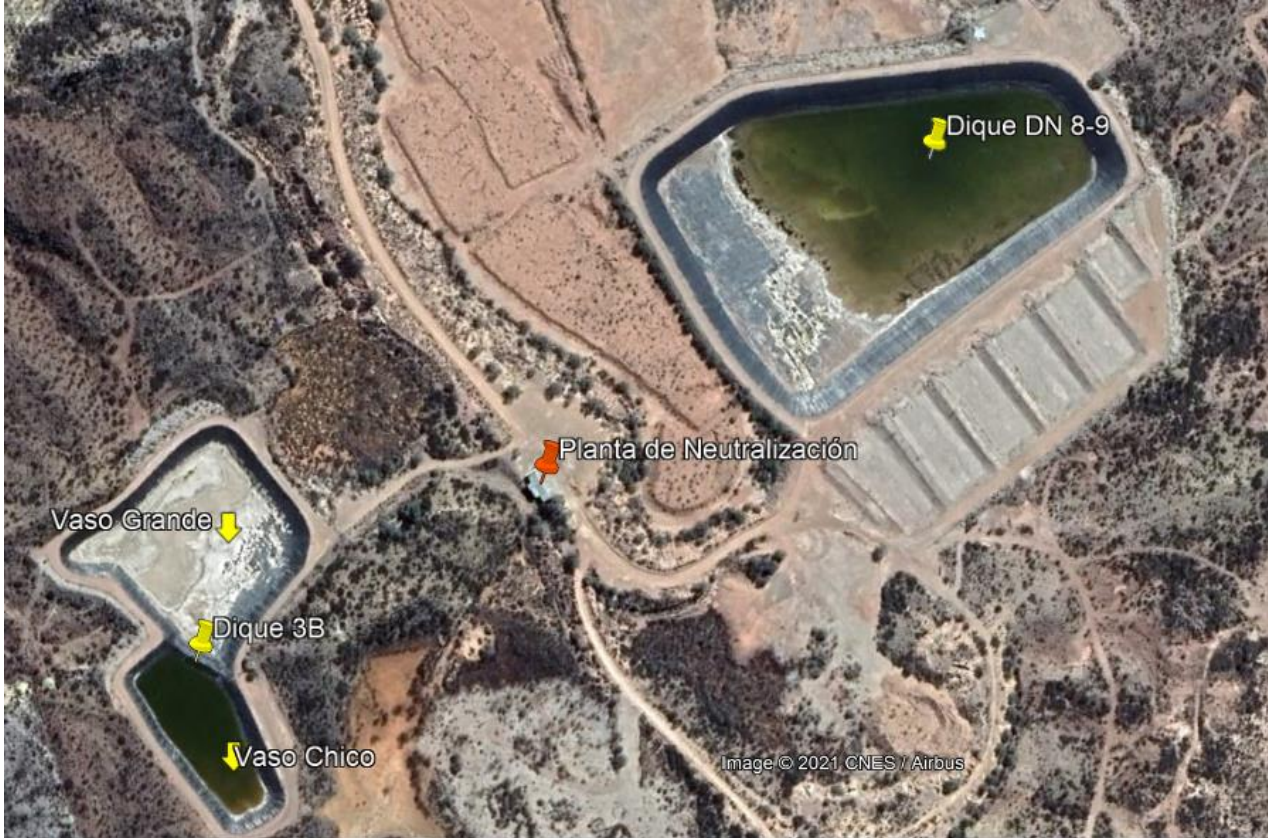


Fig. 6 – Imagen satelital área involucradas en el proceso de neutralización. (Última imagen disponible 20/9/19)

En la inspección del 21 de diciembre de 2020 personal de la CNEA informa un volumen estimado de efluentes en el Vaso Chico de 785,7 m³, en tanto que se encuentra una cantidad similar en el Vaso Grande, producto de la acumulación pluvial.

El día 09 de febrero de 2021 el Sub-Gerente del Complejo pone en conocimiento a esta Comisión Auditora que la ARN autoriza que se efectúe la tarea no rutinaria consistente en la neutralización del contenido del Dique DN 3B. El proceso de neutralización dio inicio el día 12 de febrero, ante la presencia de personal representante del Departamento General de Irrigación, de la Dirección de Protección Ambiental y de la Comisión Auditora de la FCAI. Al momento de iniciar el proceso el Vaso Chico contenía un volumen aproximado de 2076 m³. Asimismo, producto de las lluvias, el Vaso Grande contaba un volumen de

1193 m³. Ambos contenidos son sometidos al proceso de neutralización, comenzando con el contenido del Vaso Chico.

Para llevar a cabo el proceso de neutralización del líquido contenido en el Dique DN 3B se trabaja en 3 turnos de 8 horas cada uno con el fin de operar las 24 horas. Esto permite no detener el proceso con el fin de evitar la formación de depósitos de Sulfato de Calcio que podrían obstruir las conducciones hidráulicas. De acuerdo a lo manifestado por el personal de CNEA al momento de iniciar con el proceso, se esperaba que el tratamiento finalice en un tiempo estimado de 7 a 10 días. Se informa además que previo al inicio del proceso se realizaron pruebas hidráulicas para prevenir cualquier falla en equipamientos y sistemas de conducción.

5.2 Proceso de Neutralización

Para el proceso de neutralización se utiliza una bomba de 30 HP para derivar el fluido contenido en el Vaso Chico del Dique DN 3B por un proceso de loop hasta el Tanque N° 1 en la Planta de Neutralización (Fig. 7 y 8).



Fig. 7 y 8 – Instalación de bombeo desde el Dique DN 3B a la Planta de Neutralización.

Los valores iniciales de conductividad y pH del fluido que ingresa al tratamiento son de 80000 μ S y pH = 3,2, respectivamente.

Desde el tanque donde se prepara la lechada de cal ingresa el fluido para neutralizar al Tanque de Disolución N° 1 donde se agita la mezcla (Fig. 9), la que se trasvasa al Tanque N° 2, con valores de pH y conductividad a la salida de éste de 8,6 y 50000 μS , respectivamente.



Fig. 9 – Tanque N°1

Luego de someterse a proceso de agitación en el Tanque N°2 el fluido resultante se deriva al Dique DN 8-9 con valores de pH y conductividad de 8,5 y 49600 μS , respectivamente. En las Figuras 10 a 12 puede observarse la operación de toma de muestra y control de conductividad y pH.



Fig. 10 – Toma de muestra



Fig. 11 – Control de conductividad





Fig. 12 – Control de pH

Se realiza la inspección de la conducción del fluido a través de las cañerías hasta llegar al Dique DN 8-9 constatando que no existen filtraciones ni zonas de humedad que indiquen perforación de las tuberías conducentes. En la Figura 13 puede verse parte de la conducción desde la Planta de Neutralización hasta el Dique DN 8-9, en tanto que en la Figura 14 se observa la descarga de los efluentes neutralizados a éste último.



Fig. 13 – Cañería de conducción desde Planta de Neutralización hasta Dique DN 8-9.



Fig. 14 – Descarga efluentes neutralizados a Dique DN 8-9.





Al momento de la Inspección se deja constancia que se deben realizar análisis por parte del Complejo y del Departamento General de Irrigación a fin de comprobar la calidad del efluente tratado y concentración de Radio y Uranio en el líquido sobrenadante resultante del proceso.

El día 26 de febrero el Sub-Gerente del Complejo informa a la Comisión Auditora que el día 20 de febrero se finalizó con la neutralización de los líquidos del Dique DN 3B, informándose además que el día 18 el DGI hizo un muestreo de los líquidos, como así también personal de la CNEA. Asimismo, se comunica que el informe final de la operación de neutralización realizada será entregado cuando estén disponibles los resultados de las determinaciones de dicho muestreo.

Cabe mencionar que, como resultado del vaciado del Dique DN 3B, queda en el fondo de ambos vasos un lodo que debe ser adecuadamente gestionado debido a su alto contenido de Radio y Uranio. Este lodo deberá ser removido en forma manual con el fin de resguardar la integridad de la membrana que recubre el Dique, por lo que esta operación constituye una tarea no rutinaria que debe ser autorizada por la ARN. Asimismo, hasta tanto este lodo sea removido, las posibles acumulaciones pluviales harán necesario que los líquidos que se acumulen en ambos vasos del Dique DN 3B deban ser sometidos a un proceso de neutralización y descarga al Dique DN 8-9.

6. DEPÓSITO DE ÁCIDO SULFÚRICO

Tal como se detalló en el Informe de Auditoría N°3, el día 5 de noviembre de 2020 debió realizarse 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. Durante el proceso de trasvase los sedimentos formados en el Tanque II provocaron obstrucciones que hicieron que se trasvase 32 m³ de los 47 m³ existentes. El volumen restante consistía en un depósito de sedimentos que impidió que pudiera materializarse el proceso de trasvase de todo el ácido sulfúrico contenido en el Tanque II.

En vista de la imposibilidad de continuar la operatividad con el sistema existente, la CNEA se comprometió a realizar una modificación en la cañería de succión que permita trasvasar el resto de Ácido Sulfúrico.

En la Inspección realizada el 21 de diciembre se consulta al personal de la CNEA sobre las acciones llevadas a cabo para culminar con este proceso, a lo que los encargados del turno manifiestan que se había trasvasado el líquido y se está estudiando la manera adecuada de neutralizar el precipitado remanente en el fondo y efectuar su disposición final. Se toma registro fotográfico del depósito de sedimentos contenido en el Tanque II, que puede observarse en las Figuras 15 y 16.



Fig. 15 y 16 – Depósito de sedimentos en el Tanque II luego del proceso de trasvase del Ácido Sulfúrico.

7. RELEVAMIENTO DE CALIDAD DE LÍQUIDOS EN RESERVORIOS DEL COMPLEJO

7.1 Toma de Muestra

El día 19 de noviembre de 2021 personal de la Comisión Auditora realizó toma de muestras con el fin de determinar tenores de Radio y Uranio en los líquidos contenidos en reservorios del Complejo.

Se tomaron tres puntos de muestreo, que se detallan en la Tabla N°1:

Tabla N°1: Puntos de Toma de Muestra Aguas en Reservorios día 19-11-20

Nombre	Latitud S	Hora de Toma
M11	Dique DN 3B – Vaso Grande	09:40
M12	Dique DN 3B – Vaso Chico	10:40
M13	Dique DN 8-9	10:15

En cada punto se tomaron 3 litros de muestra que, una vez homogeneizados, se envasaron en 3 botellas plásticas de litro. Una de las botellas fue entregada al personal de la CNEA, en tanto que las dos botellas restantes se reservaron para la Auditoría. Se solicitó al Laboratorio de Servicios a Terceros de la FCAI la determinación de pH, conductividad, y valores de Radio y Uranio.

La ubicación de los puntos en los que se realizó la toma de muestra se pueden ver en la Figura 17.

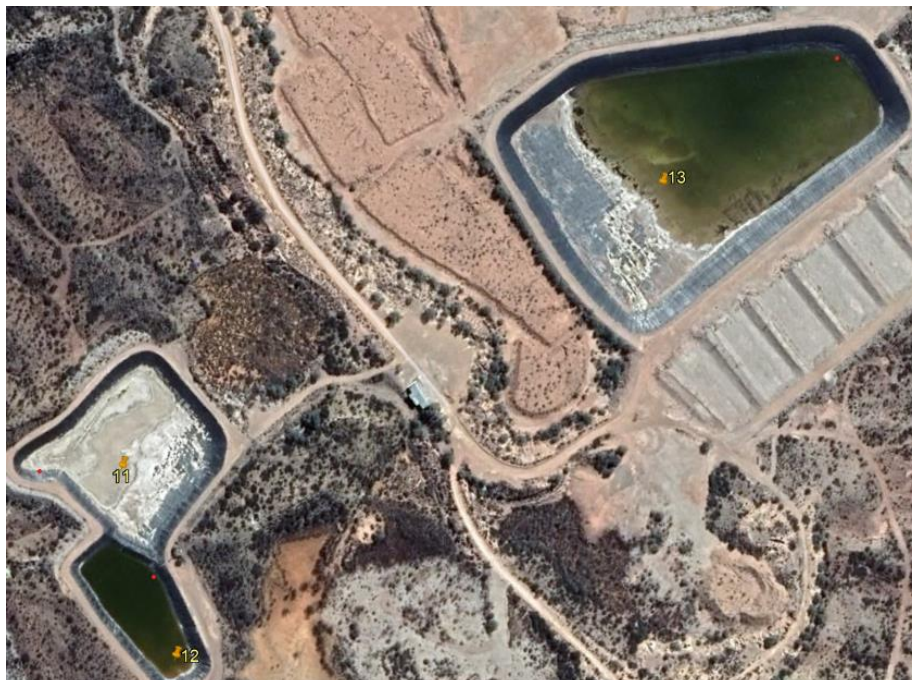


Fig. 17 – Puntos de toma de muestra reservorios Complejo CNEA – Día 19/11/20. Última imagen disponible 20/9/19)



En las Figuras 18 y 19 pueden verse los puntos de muestreo en cada Dique con mayor detalle. Los mismos se encuentran indicados en rojo.



Fig. 18 – Puntos de toma de muestra Dique DN 3B – Día 19/11/20.



Fig. 19 – Punto de toma de muestra Dique DN 8-9 – Día 19/11/20.

7.2 Resultados

Los resultados de los análisis elaborados por el Centro de Estudios Tecnológicos y Ambientales (CETyA) de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria constan en el Informe de Análisis N° 19131-21-a, con fecha de emisión 11-03-21, y se resumen en la Tabla N°2. Se informan resultados de las determinaciones de pH, conductividad y Uranio. Asimismo, el Laboratorio de Servicios a Terceros informó que la demora inusual en la comunicación de los resultados se debió a las características totalmente atípicas de las muestras. Las mismas presentan una conductividad muy elevada que no responde de manera coherente con la cantidad de Radio detectado, de modo que se debieron realizar repeticiones en la determinación de Radio que se están procesando para asegurar un resultado fidedigno. Estos resultados serán plasmados en el próximo Informe de Auditoría.

Tabla N°2: Resultados Informe de Análisis CETyA N° 19131-21-a

Muestra	pH	Conductividad	Uranio
		$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{g/l}$
11	3,8	28600	22370
12	3,6	58300	68750
13	8,6	50700	79500

Pueden verse los valores extremadamente elevados, tanto de conductividad como de Uranio, propios de las características de los líquidos contenidos en los Diques.

CONCLUSIONES

- El proceso de licenciamiento del Complejo Minero Fabril San Rafael por parte de la ARN sigue su curso. La única tarea no rutinaria aprobada por parte de la ARN, luego de las tareas de readecuación de la Planta de Neutralización, fue el tratamiento del contenido del Dique DN 3B.



- En lo que respecta al avance en las tareas necesarias para comenzar con el tratamiento de los pasivos, se había informado por parte de la CNEA que la licitación correspondiente a la obra de construcción del Dique DN 5 se encontraba incluida en la plataforma CONTRATAR. En la última inspección realizada se informó que el periodo de presentación de ofertas cerró el día 19 de febrero, habiéndose constatado el registro de 6 empresas. El proceso debe continuar con el análisis de las ofertas presentadas, para luego proceder a seleccionar las que se adecuan a los requerimientos, proceso que lleva de 30 a 45 días. Luego de este periodo se informa la selección.
- El día 27 de noviembre de 2020 el personal de la CNEA dio inicio al proceso de trasvase de agua de la Cantera Tigre III al Dique DN 8-9, operación que fuera autorizada mediante la Resolución N° 364/20 de la DPA. En la visita del día 21 de diciembre del 2020 personal de la Comisión Auditora realizó una inspección en la Cantera Tigre III, constatándose el adecuado funcionamiento del sistema de bombeo. En la inspección realizada el 12 de febrero de 2021 personal de la CNEA informa que, luego de efectuado el trasvase, el contenido volumétrico del Dique DN 8-9 es de 46000 m³, sin que haya sido necesario completar la incorporación de los 50000 m³ autorizados, debido a que el clima lluvioso permitió el incremento del volumen en el DN 8-9, constatándose que se encuentra toda la superficie del Dique cubierta.
- El día 9 de febrero se comenzó con el proceso de neutralización del contenido del Dique DN 3B, proceso que culminó el día 20 de febrero. Queda pendiente la presentación del Informe Final por parte del personal de la CNEA, habiéndose comunicado que el mismo se entregará cuando se tenga el resultado de las determinaciones analíticas realizadas sobre las muestras tomadas por el personal de la CNEA y del DGI. Es importante mencionar que, como resultado del vaciado del Dique DN 3B, queda en el fondo de ambos vasos un lodo que debe ser adecuadamente gestionado debido a su alto contenido de Radio y Uranio. Este lodo deberá ser removido en forma manual con el fin de resguardar la integridad de la membrana que recubre el Dique, por lo que esta operación constituye una tarea no



rutinaria que debe ser autorizada por la ARN. Asimismo, hasta tanto este lodo sea removido, las posibles acumulaciones pluviales harán necesario que los líquidos que se acumulen en ambos vasos del Dique DN 3B deban ser sometidos a un proceso de neutralización y descarga al DN 8-9.

- Como se mencionó en el Informe de Auditoría N° 03, la CNEA debió llevar a cabo un trasvase de 47000 litros de Ácido Sulfúrico desde el Tanque II al Tanque I motivado por una pérdida constatada en la base del Tanque II. Este proceso dio inicio el 5 de noviembre de 2020 y fue autorizado mediante Resolución N° 364/20 de la DPA. El trasvase se vio interrumpido debido a que los depósitos formados en el fondo del Tanque II generaron obstrucciones en las cañerías de conducción. Se completó la derivación de todo el líquido, quedando como remanente en el Tanque II los depósitos sólidos. En la Inspección realizada el día 21 de diciembre de 2020 se consulta al personal de la CNEA sobre las acciones llevadas a cabo con el fin de culminar la adecuada gestión del contenido del Tanque II, a lo que los encargados del turno manifiestan que se está estudiando la manera adecuada de neutralizar el precipitado remanente en el fondo y efectuar su disposición final. Cabe mencionar que el contenido remanente en el Tanque II, así como la estructura del mismo, se han constituido en un nuevo pasivo que deberá ser adecuadamente gestionado.
- El día 11 de noviembre de 2020 se realizó un relevamiento de los tenores de Radio y Uranio de los Diques del Complejo, además de pH y conductividad, quedando pendiente informar los resultados de la determinación de Radio.
- En la Inspección realizada el 12 de febrero se consultó al personal de la CNEA sobre las tareas de mantenimiento en los vehículos del Complejo, a lo que se manifiesta que tanto los cambios de aceite como demás tareas de mantenimiento del parque automotor se realizan en lubricentros y talleres de la ciudad de San Rafael debido a que, por las restricciones impuestas por la pandemia, el Complejo sigue trabajando por turnos sólo con el personal en condiciones de realizar las tareas esenciales que se requieran.





Sin más que informar, se da por culminado el 4° Informe de Auditoría por parte de la Comisión Auditora de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria.

Ing. Silvia Clavijo

Ing. Jorge de Ondarra

Prof. Sebastián Sánchez

Ing. Alejandra Lovaglio

Ing. Laura Lucero



Gobierno de la Provincia de Mendoza

-

**Hoja Adicional de Firmas
Informe Importado**

Número:

Mendoza,

Referencia: 4° Inf. Auditoria FCAI

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 18 pagina/s.