El Santuario, abril 25 de 2025
120-4-04-SA25231

Señora
MARIA FERNANDA PINEROS PINEROS

CP ASOCIADOS S.A
CL 21 # 22 - 22
LA CEJA

Al contestar cite: Radicado: SA25231 Fecha radicación: 2025-04-25 14:49:56 Origen: Subgerencia tecnica operativa Número de origen: 1 Destino: MARIA FERNANDA PINEROS PINEROS Asunto: Evaluacion tecnica sobre el cambio de material e inquietudes y observaciones sobre los diseños y especificaciones para la ejecucion de las obras del contrato C_OB_001_ 2025, cuyo objeto es "Optimizacion de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario".

Asunto: Evaluacion tecnica sobre el cambio de material e inquietudes y observaciones sobre los diseños y especificaciones para la ejecucion de las obras del contrato C_OB_001_ 2025, cuyo objeto es "Optimizacion de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario".

Referencia: Contrato de consultoría C_C_006_2024, cuyo objeto es "Conceptualización, estudios y diseños para la optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) acorde a la normativa ambiental vigente".

Estimados C&P Asociados SAS,

En el marco del Contrato C_OB_001_2025 para la Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de Santuario, y en referencia al contrato de consultoría C_C_006_2024 donde ustedes fungieron como diseñadores del proyecto, se han presentado una serie de dudas y solicitudes de aclaración por parte del contratista Consorcio Atacama y la Interventoría Universidad de Antioquia que requieren su pronta atención.

La Empresa de Servicios Públicos de El Santuario (ESP) ha revisado detenidamente el oficio ES-007-2025, que trata sobre la solicitud de cambio de material de reemplazo de base granular a piedra de gran tamaño (4"), y el oficio ES-008-2025, que presenta inquietudes y observaciones sobre especificaciones de planos, diseños e informes entregados para la ejecución de las obras del contrato N° C_OB_001_2025, junto con los anexos y la información proporcionada por la Interventoría Universidad de Antioquia y el contratista Consorcio Atacama.

Específicamente, necesitamos su experticia para clarificar los siguientes puntos:

Análisis Técnico

1. **Problemática del Suelo:** Se confirma la presencia de un estrato de arcilla con alto contenido de materia orgánica y elevada plasticidad, lo cual concuerda con el estudio geotécnico inicial. Este tipo de suelo presenta alta retención de humedad y es sensible a las variaciones de carga, lo que puede comprometer la estabilidad de la base granular compactada según lo previsto en el diseño original.

2. **Propuesta de Modificación:** La propuesta del contratista de utilizar piedra de gran tamaño, superior a 4" como reemplazo inicial, seguida de una capa de base granular, se considera una alternativa técnicamente viable. La piedra de gran tamaño puede ofrecer una mejor distribución de cargas, mejorar el drenaje y proporcionar una capa de transición más estable entre el suelo natural y la cimentación.

3. **Pilotes de Cimentación:** Se comparte la inquietud de la Interventoría sobre el diseño de los pilotes de cimentación. Es fundamental clarificar si el diseño de los pilotes se basa en la fricción lateral o en el apoyo en punta, ya que esto tiene implicaciones directas en la estabilidad y el desempeño de la estructura.

4. **Inquietudes y Observaciones sobre Diseños e Informes**:

    - **Ausencia de estructura disipadora en el descole final de aguas tratadas:** Se confirma la necesidad de incluir un disipador de energía o estructura de canalización para el vertimiento final de las aguas tratadas, con el fin de prevenir erosión y socavación en la zona de descarga.

    - **Claridad en el proceso de dosificación del coagulante (Cloruro férrico):** Se requiere mayor detalle sobre la ubicación del tanque dosificador y el mecanismo de dosificación (bomba dosificadora o sistema gravimétrico) para garantizar una dosificación adecuada y la eficiencia operativa de la planta.

    - **Riesgo de contraflujo desde la fuente hídrica hacia lechos de secado:** Se reconoce el riesgo de que el nivel de la quebrada receptora afecte los lechos de secado en eventos de creciente. Se deben evaluar e implementar alternativas como válvulas anti retorno o compuertas tipo charnela.

    - **Ausencia de sistemas de drenaje y manejo de aguas de escorrentía:** Se confirma la necesidad de proyectar e implementar un sistema de drenaje para la evacuación de aguas lluvias y escorrentías, así como filtros para el

manejo de aguas subterráneas o de infiltración presentes en el área de construcción.

5. **Necesidad de Aprobación del Diseñador:** Se enfatiza la importancia de obtener la aprobación del diseñador del proyecto (C&P Asociados SAS) para cualquier modificación al diseño original. Esto es crucial para asegurar la coherencia técnica, la estabilidad estructural y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Conclusiones y Recomendaciones

1. La ESP reconoce la validez técnica de la modificación propuesta por el contratista y respaldada por la Interventoría, en aras de garantizar la estabilidad y el correcto funcionamiento de la PTAR.

2. Se solicita a C&P Asociados SAS, como diseñadores del proyecto, que realicen una evaluación técnica detallada de la propuesta de modificación del material de remplazo y emitan su concepto de aprobación a la mayor brevedad posible. Asimismo, se solicita su concepto técnico sobre las inquietudes y observaciones adicionales de la Interventoría, con el fin de asegurar la coherencia y funcionalidad del diseño integral de la PTAR.

3. Se reitera la importancia de mantener una comunicación fluida y una coordinación efectiva entre todas las partes involucradas (contratista, Interventoría, diseñadores y ESP) para garantizar el éxito del proyecto de optimización de la PTAR.

Estos puntos son vitales para la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Agradecemos su pronta respuesta y colaboración para evitar retrasos y asegurar el éxito del proyecto.

Anexos:

- INTERVENTORIA, SOLICITUD DE ACLARACION MATERIAL DE REEMPLAZO
- OFICIO ES-007-2025
- OFICIO - ES-008-2025

Atentamente,

ELIZABETH MARIN GIRALDO
Subgerente Técnico Operativo

Copia:

- Claudia María García, directora de Interventoría, Universidad de Antioquia (interventoriascaa@udea.edu.co)
- Liliana Henao Franco, Coordinadora de extensión, Universidad de Antioquia (extensioncaa@udea.edu.co)
- María Alejandra correa, supervisora convenio, (mariaa284@hotmail.com)
- Interventoría santuario, (interventoriaptarsantuario@gmail.com)
- Liliana Andrea Álzate Restrepo, directora regional valles de san Nicolás Cornare, (lalzate@cornare.gov.co)
- Dubian Fredy Gómez, Gerente ESP, (gerencia@elsantuarioesp.gov.co)
- Esteban García, profesional ambiental ESP, (ambiental@elsantuarioesp.gov.co)
- Erney Castaño González, (ecingenieria5259@gmail.com)

CONSORCIO ATACAMA

CONS - ATA-07

Neiva, 3 de abril de 2025

Señores
CLAUDIA MARÍA GARCÍA GIRALDO
Directora Interventoría
Universidad de Antioquia

REFERENCIA: Contrato C_OB_001_2025 "OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE SANTUARIO"

Asunto: Solicitud aclaración ÍTEM 3,1 Suministro, transporte e instalación de entresuelo para reemplazo, en roca Ø hasta 4".

Cordial saludo,

Por medio del presente, y teniendo en cuenta que ya se está adelantando actividades de excavación en el terreno y nos encontramos a nivel inferior de losa de fundación, me permito solicitar se aclare el material que debemos utilizar para dicho mejoramiento, dado que en el presupuesto nos aparece en roca Ø hasta 4", y en los diseños nos solicitan "*REEMPLAZO EN BASE GRANULAR COMPACTADO SEGUN RECOMENDACIÓN ESTUDIO DE SUELOS*."

Sin embargo, pues vimos necesaria la aclaración, puesto que en los planos entregados a nosotros por las empresas públicas el Santuario (Ing. Verónica Duque) y firmados por los diseñadores mencionan mediante "*Nota: Cualquier duda o comentario sobre la interpretación de estos planos debe ser consultada con el Ingeniero Calculista, En caso de no hacerlo, Esto lo Exonera de Toda responsabilidad".* Entonces es importante se nos realice la aclaración en mención

Prestos a su oportuna respuesta,

ISAÍAS VARGAS GONZÁLEZ
Director de Obra

CARRERA 4 No. 2-85 KM 3.2 PALERMO
Móvil: 8741735 -Email: consorcioatacama@gmail.com

Rionegro, jueves ,3 de abril del 2025

Ingeniera
SANDRA VERÓNICA DUQUE HENAO
Subgerente técnico operativa
Empresas públicas del municipio de el santuario (ESP)
Celular: 3206393489
Email: sto@elsantuarioesp.gov.co

REFERENCIA: Contrato de Obra N° C_OB_001_2025 – "*Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de Santuario"*

ASUNTO: Solicitud de contratista para claridad de cambio de material de reemplazo de Base Granular a Piedra de Gran Tamaño (4") en Sustitución de Suelo de apoyo. Concepto técnico de la interventoría y solicitud de concepto técnico de aprobación por parte de los diseñadores.

Cordial saludo ingeniera Verónica,

Hemos recibido por parte del contratista la propuesta de modificación del material de reemplazo de suelo, conforme a lo establecido en los planos de fundaciones del proyecto. Esto en virtud de las condiciones evidenciadas en campo durante el proceso de excavaciones. Inicialmente, se contempla un reemplazo con base granular con un espesor de 50 cms para la cimentación de las losas según lo establecido en el estudio geotécnico. a continuación, se plasma el detalle del plano de fundaciones:

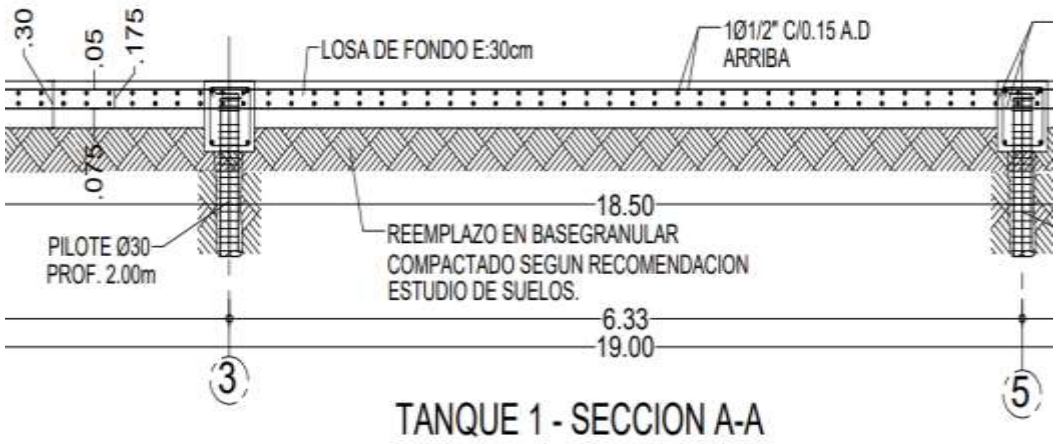


Ilustración N° 1- Detalles y especificación de reemplazo para cimentación tanque 1.

El pasado 29 de marzo, se dio inicio al movimiento de tierra, se realizó el descapote del área destinada a la implantación de las losas y la excavación mecánica para lograr el nivel de desplante requerido. A la fecha, se ha alcanzado un desnivel aproximado de 2.2 metros con respecto a la rasante natural del terreno. Durante estas actividades, y en concordancia con lo descrito en el estudio geotécnico, se ha evidenciado la presencia de un estrato de arcilla con alto contenido de materia orgánica y elevada plasticidad, caracterizado por su alta retención de humedad y comportamiento sensible a las variaciones de carga y humedad. Dadas estas condiciones, se considera necesario replantear el uso de base granular como material de reemplazo inicial, ya que su contacto directo con un sustrato altamente húmedo y plástico podría generar saturación, reduciendo su capacidad de compactación y su desempeño ante esfuerzos mecánicos. Esta condición podría comprometer la estabilidad y capacidad portante del material dispuesto para el lleno, lo que podría condicionar el comportamiento estructural de las losas proyectadas con respecto al suelo. Bajo esto, el contratista ha sugerido efectuar un cambio de material para realizar el reemplazo, mejorando las condiciones, donde se realice la conformación de un lleno de piedras con sobre tamaños de 4” con un espesor entre 30 cms y 40 cms y Posteriormente , en la parte más superficial, conformar un lleno en base granular compactado que ya no quede en contacto con el material húmedo sino sobre la piedra dispuesta en el sitio garantizando las cotas definidas para el funcionamiento del complemento de la PTAR. Frente a ello, la interventoría indica que la conformación de un lleno con piedra de 4” en un terreno húmedo y blando puede ofrecer mejores condiciones para la estabilización del suelo, Primero, permite densificar y acomodar el terreno al generar una matriz resistente que distribuye cargas y reduce asentamientos diferenciales generando una mejor capacidad portante. Además, mejora el drenaje al crear espacios intersticiales entre las piedras, facilitando el paso del agua y evitando acumulaciones que puedan comprometer la estabilidad del suelo. Finalmente, actúa como una capa de transición entre el terreno natural y la cimentación, proporcionando un soporte estable y minimizando los efectos de humedad en la estructura. . A continuación, se plasma un registro fotográfico del tipo de suelo encontrado.



Ilustración N° 2 – Registro fotográfico terreno a profundidad de -2.3 metros respecto a terreno natural.



Ilustración N° 3 – Registro fotográfico terreno a profundidad de -1.7 metros respecto a terreno natural

Cabe aclarar, que aún no se ha llegado al nivel de desplante final, donde se proyecta el inicio de reemplazo en base granular y en el presupuesto oficial del proyecto no está dispuesto el ítem de suministro, transporte, instalación y compactación de base granular, lo que sería un ítem no previsto a pactar.

Basados en las premisas indicadas en las notas generales de los planos del proyecto y así mismo en el parámetro de limitaciones del estudio geotécnico, se indica que cualquier cambio en los diseños o cualquier condición que se evidencie en campo que discrepa o se distancie de lo allí estipulado, se debe consultar con los diseñadores y así, recomendar, sugerir y autorizar cambios o modificaciones en búsqueda de mejorar las condiciones de diseño y en función de esto, se trae a colación todo lo anteriormente descrito.

Por último, Según lo evidenciado en campo, el suelo a mayor profundidad no parece presentar una resistencia significativa o un estrato mucho más portante, lo que plantea la necesidad de clarificar el concepto de diseño de los pilotes a la interventoria. En este sentido, es importante determinar si los pilotes fueron diseñados para trabajar por fricción lateral a lo largo de su fuste o por apoyo en punta sobre una capa más portante. Esta información es clave para evaluar su desempeño estructural y la interacción con el terreno de cimentación.

Amablemente sugerimos revisar y tratar los temas aquí planteados con los diseñadores, quienes son los responsables de firmar los planos y estudios. Cualquier cambio, incluso si

mejora las condiciones iniciales, debe ser evaluado por ellos para garantizar la coherencia en el diseño y unificar criterios con la interventoría. Esto permitirá una respuesta oportuna que facilite la continuidad de las actividades en obra, asegurando su estabilidad sin comprometer aspectos técnicos esenciales. Es de indicar, que aún se pueden continuar con actividades en campo, mientras se da una respuesta a lo aquí indicado.

ANEXOS.

- Oficio contratista CONS-ATA-07.

Atentamente,



Claudia María García
Directora de Interventoría.

Elaboró:

- Luis Miguel Gaviria, Residente de interventoría UdeA.

Con copia:

- María Alejandra correa, supervisora convenio; email: mariaa284@hotmail.com
- Interventoría santuario; email: interventoriaptarsantuario@gmail.com
- Leonel duvan duque, gerente EEPP, email: gerencia@elsantuarioesp.gov.co
- Liliana Álzate, directora regional valles de san Nicolás; email: lalzate@cornare.gov.co

Rionegro, lunes ,21 de abril del 2025

Señores,
EMPRESAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO
Entidad contratante
Email: gerencia@elsantuarioesp.gov.co

REFERENCIA: Convenio interadministrativo S-CI-637-2024, Cuyo objeto es :"*Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario*", suscrito entre CORNARE y Empresa públicas del municipio de El Santuario ESP.

ASUNTO: Inquietudes y observaciones sobre especificaciones de planos, diseños e informes entregados para la ejecución de las obras del contrato N° C_OB_001_2025.

Cordial Saludo,

En el marco del desarrollo del Convenio Interadministrativo S-CI-637-2024 suscrito entre CORNARE y Empresa públicas del municipio de El Santuario EEPP que tiene como objeto: "*Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario* nos permitimos presentar a continuación una serie de observaciones e inquietudes que consideramos de vital importancia para el correcto funcionamiento de las obras proyectadas, con el fin de que sean evaluadas a la mayor brevedad posible por la entidad contratante, junto con la interventoría y demás actores responsables:

1. **Ausencia de estructura disipadora en el descole final de aguas tratadas.**
   Durante la revisión de planos y diseños no se evidencia la inclusión de un disipador de energía o estructura de canalización para el vertimiento final de las aguas tratadas. Si bien se observa en sitio una estructura en concreto de gran tamaño con canaleta Parshall, que también puede ser denominado disipador dispuesta para toma de caudales, se constató en campo que las aguas tratadas, al ser conectadas a esta infraestructura, se descargarían directamente a campo abierto. Dado que por delante de la estructura en concreto existente hay terreno natural que no garantiza el vertimiento directo a la fuente hídrica. Esta situación podría ocasionar procesos de erosión y socavación en la zona de descarga, afectando tanto el entorno como la infraestructura a mediano y largo plazo. Para este tipo de escenarios es normal construir un elemento en concreto con especificaciones puntuales o encamado en piedra para que las aguas se canalicen directamente o lo más cercano a la fuente hídrica.

A continuación, se plasma un registro fotográfico de lo aquí indicado:

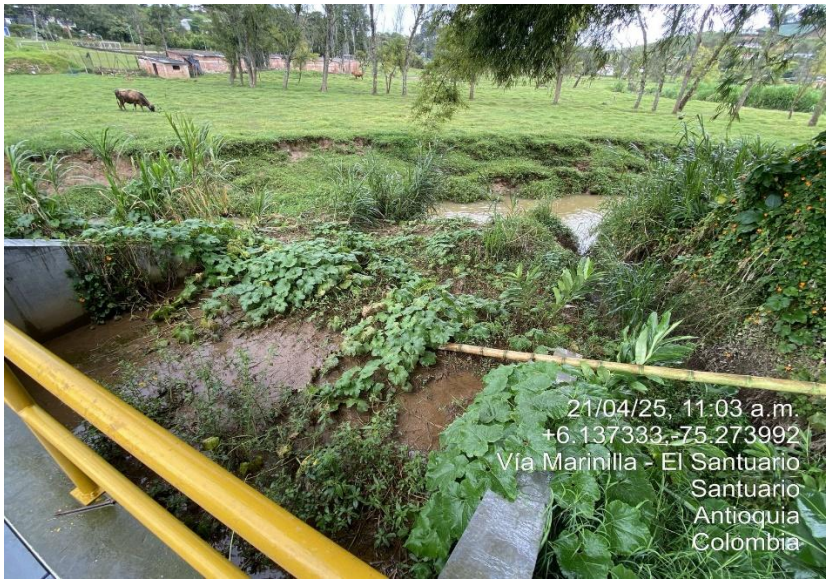


Ilustración N° 1. Disipador existente y terreno natural.



Ilustración N° 2. Disipador existente y terreno natural

2. **Claridad en el proceso de dosificación del coagulante (Cloruro férrico).**
   Aunque los planos definen el punto de ubicación del tanque dosificador de cloruro férrico y las memorias de cálculo describen una mezcla rápida con ayuda del vertedero proyectado y con el contraflujo que se generara en las tuberías perforadas en la zona baja de los tanques sedimentadores+floculadores, es vital entender si el tanque dosificador se ubicara al final del canal recolector de aguas tratadas del FAFA o si este se debe

disponerse lo más cercano posible al vertedero que se proyecta en los diseños. Adicionalmente, se contempló el tanque dosificador de coagulante, pero no se especificó el mecanismo por el cual será dosificada el agua a tratar. Es necesario dar claridad si será por medio de bomba dosificadora o sistema gravimétrico. Lo anterior con el fin de confirmar si todas las aguas ingresan efectivamente al proceso de floculación y sedimentación con una dosificación previa adecuada o si definitivamente el punto en que se empiece a dosificar el agua residual a tratar es el idóneo para ello. Esta observación no pretende cuestionar el diseño, sino aclarar y no asumir conceptos erróneos en campo sin ser tratados de manera técnica, todo esto en búsqueda de la eficiencia operativa de la planta a lo largo del tiempo, permitiendo una operación y mantenimiento óptimos y así mismo, garantizar la instalación de todos los insumos necesarios por parte del contratista para que el procedimiento sea eficaz.

3. **Riesgo de contraflujo desde la fuente hídrica hacia lechos de secado.** Durante los días recientes, se evidenció un evento de creciente de la quebrada receptora, situación en la cual se detectó que el nivel del agua retornó por la tubería de descarga, inundando la caja existente donde actualmente se realizan aforos y toma de muestras de agua residual tratada. En los diseños entregados se proyecta que el percolado de los lechos de secado será conducido por una tubería pvc-p 6” hasta la caja existente indicada. Esta situación sugiere que, en eventos invernales, el nivel de la quebrada podría llegar a afectar los lechos de secado, debido a que se puede devolver el agua de la fuente hídrica por la tubería que se instale para la descarga del percolado. Si bien la interventoría basada en su experiencia para este tipo de escenarios conoce alternativas como válvulas anti retorno o compuertas tipo charnelas instaladas en cabezotes de descarga, es importante hacerlo conocer a las partes. Entendiendo que las válvulas trabajan a diferentes presiones o caudales para este tipo de eventos y se tendrá que poner en consideración la más efectiva para ello. Además, fue un aspecto que no fue tenido en cuenta en los diseños y tampoco en el presupuesto oficial de la obra. Cabe aclarar que, en condiciones normales o en ausencia de lluvias intensas que generen variaciones significativas en el nivel de la quebrada, esta caja funciona adecuadamente. Sin embargo, esta observación se plantea como una medida preventiva ante la posibilidad de un evento invernal de gran magnitud. A continuación, se plasma el registro de lo aquí indicado:

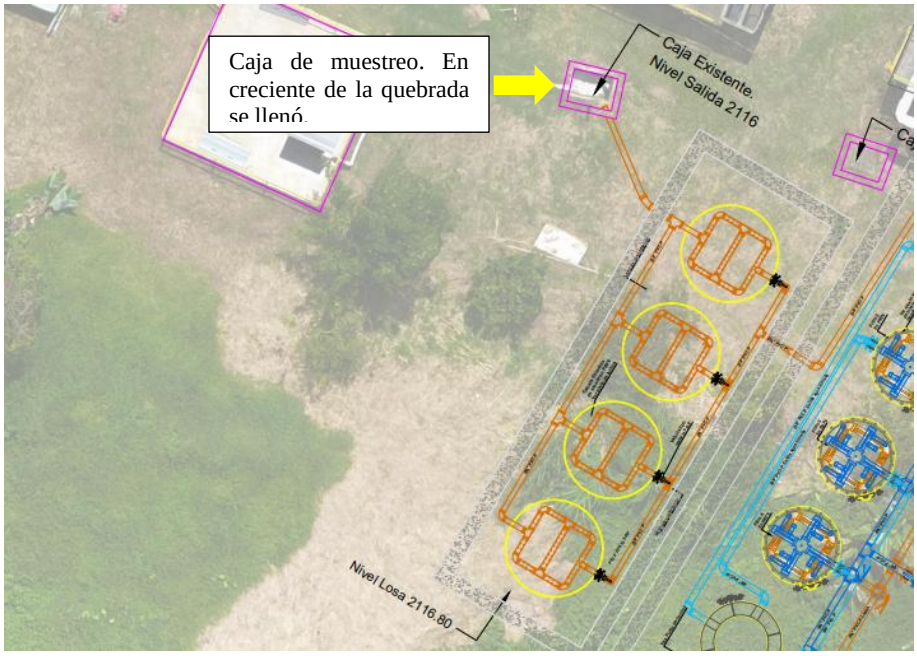


Ilustración N° 2. Planta de detalle de descarga de percolado de lechos de secado.

4. **Ausencia de sistemas de drenaje y manejo de aguas de escorrentía.** Se ha identificado que las estructuras en concreto proyectadas se construirán por debajo del nivel del terreno natural, Dado que serán estructuras en concreto enterradas, lo que conlleva un riesgo de acumulación de aguas lluvias o escorrentías en su interior. Si bien las estructuras serán construidas con cubierta no se puede calcular con precisión el volumen de agua que ingresara lateralmente a la estructura y así mismo, el agua que pueda fluir por el terreno natural y que pueda ingresar allí. En los diseños y planos revisados no se proyecta ningún sistema de drenaje para evacuación de estas aguas superficiales ni la implementación de filtros para el manejo de aguas subterráneas o de infiltración presentes en el área de construcción que a hoy ya son latentes. Esta omisión podría generar afectaciones en la operación de la planta en el corto y mediano plazo, especialmente durante temporadas de lluvias intensas. Si bien lo normal es dejar tubería de drenaje hacia la fuente hídrica, es de tener muy en cuenta que las cotas tan bajas de las losas y garantizar una pendiente hasta la fuente hídrica puede ser contraproducente, dado que los niveles de la quebrada normales, pueden ingresar a las estructuras en concreto por medio de la tubería que se conecte. Si bien para mitigar el impacto de las aguas de escorrentía superficiales y conducirlas adecuadamente, se podrán construir cunetas perimetrales a las estructuras en concreto. Esto se plasma para dejar un precedente de lo que se ha evidenciado en campo, entendiendo que no fueron contemplados en el presupuesto oficial del proyecto y tampoco en los planos constructivos entregados.

Si bien la interventoría conoce alternativas técnicas que podrían mitigar o resolver las situaciones aquí mencionadas, consideramos importante elevar estas observaciones de manera formal ante la entidad contratante. El objetivo principal es facilitar la toma de

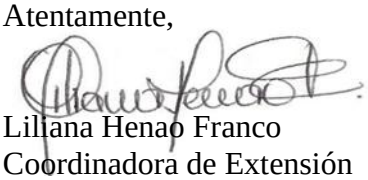
decisiones técnicas oportunas, siempre en coordinación con la interventoría y demás responsables del proyecto, con el fin de garantizar el funcionamiento óptimo de la planta y prevenir futuras afectaciones estructurales, operativas o ambientales.

Cabe señalar que algunas de las obras o actividades necesarias para atender estas observaciones no fueron incluidas originalmente en los diseños ni en el presupuesto oficial del proyecto, razón por la cual es pertinente su evaluación para su eventual incorporación.

Es importante aclarar que a la fecha con la calibración inicial del proyecto no se contaría con recursos disponibles para la ejecución de las obras sugeridas, no obstante, a medida que se avance más en el proceso constructivo se podría entregar un presupuesto más ajustado. Aun así, es vital que por parte de la entidad contratante se revise la información aquí aportada y se dé una respuesta para poder cerrar con certeza los temas técnicos y financieros del proyecto.

Estamos prestos para revisar y analizar todo tipo de inquietudes, detalles u observaciones que se consideren.

Atentamente,



Liliana Henao Franco
Coordinadora de Extensión
Corporación Ambiental- Universidad de Antioquia

Revisado y aprobado:
Claudia María García
Directora de Interventoría.

Elaboró:

- Luis Miguel Gaviria, Residente de interventoría UdeA.

Con copia:

- María Alejandra correa, supervisora convenio; email: mariaa284@hotmail.com
- Interventoría santuario; email: interventoriaptarsantuario@gmail.com
- Liliana Andrea Álzate Restrepo, directora regional valles de san Nicolás Cornare; email: lalzate@cornare.gov.co
- Subgerencia técnica operativa , email :sto@elsantuarioesp.gov.co
- Esteban García, profesional ambiental ESP ; email ambiental@elsantuarioesp.gov.co