UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803
Corporación Académica Ambiental

Comité de Obra N° 5

Convenio S-CI-637-2024

REFERENCIA: Convenio interadministrativo C-CI-637-2024
OBJETO: "Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del municipio de El Santuario"

CONTRATO DE OBRA: N° C_OB_001_2025

Fecha: 26/06/2025
Hora inicio: 2:10 p.m.
Hora finalización: 3:40 pm
Lugar: Oficina de la PTAR – Santuario de las empresas Públicas del Municipio de El Santuario ESP
Tema: Estado y avance de las obras del convenio y contrato de obra; Dudas e inquietudes respecto a diseños entregados por parte de EEPP.

Asistentes:

1. Luis Miguel Gaviria Sepúlveda –Residente Interventoría-
2. Reinaldo Seguro, Asesor Cornare
3. Dubian Fredy gomez , Gerente EEPP
4. Elizabeth Marín – Subgerente técnica operativa EEPP
5. Gloria Aristizábal – Residente ambiental contratista
6. James Claros Murcia- Residente de obra contratista
7. Erney Castaño, director de diseños Grupo C&P asociados.
8. Alexis Castrillo, Diseñador Grupo C&P asociados.

Orden del Día

1. Saludo y orden de la reunión.
2. Revisión y claridad respecto a los diseños.
3. Compromisos.

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

1. Saludo y orden de la reunión

Se da inicio a la reunión con un saludo por parte del ingeniero Luis Miguel, quien informa que el orden del día será el siguiente: revisión y claridad de dudas frente a los diseños aprovechando la presencia de los profesionales por parte de la empresa encargada de los diseños y del ingeniero Reinaldo, asesor de Cornare para PTAR'S. Revisión y análisis de avance de la obra y establecer compromisos para el próximo comité. Posteriormente, se realiza una presentación rápida por cada uno de los participantes para facilitar la comunicación y dudas durante el comité.

2. Revisión y claridad respecto a los diseños.

El ingeniero Luis Miguel, residente de interventoría, da apertura a los temas a tratar, señalando que tanto por parte del contratista como de la interventoría se han identificado ambigüedades, dudas e inconsistencias en los diseños y planos entregados, puntualmente en algunos detalles, las cuales podrían dar lugar a interpretaciones erróneas que afectarían la fabricación de algunos elementos en PRFV, así como el mantenimiento y la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

2.1 Ubicación de tanque dosificador y válvula para descarga del coagulante.

El ingeniero Luis Miguel indica que, tras revisar los planos entregados, se proyecta la ubicación del tanque dosificador de coagulante antes de las canaletas de descarga del tanque FAFA. No obstante, en conversación sostenida con el ingeniero Reinaldo, asesor de CORNARE, se ha coincidido en que el punto más adecuado para la ubicación de dicho tanque es en las cercanías del vertedero triangular que se instalará antes de la salida del canal del FAFA, próximo a los sedimentadores.

Esta ubicación es técnicamente favorable, ya que permite lograr una mezcla rápida y efectiva del cloruro férrico debido a los cambios de velocidad que se presentan en ese resalto hidráulico. Adicionalmente, dentro de los sedimentadores, las perforaciones proyectadas en los tanques facilitan una mejor dispersión del coagulante. Se considera que instalarlo en el punto previo a las canaletas del FAFA, podria generar un proceso de sedimentación a lo largo del canal de salida.

Por su parte, los ingenieros Erney y Alexis Castrillo, representantes de la firma diseñadora, indican que habían contemplado la ubicación del tanque en un punto anterior de las canaletas del FAFA, con el fin de proporcionar un mayor tiempo de contacto y concentración del coagulante. Sin embargo, se acuerda en comité ubicar el tanque dosificador en la parte final del canal de salida del FAFA. Se aclara que, dadas las dimensiones reducidas del tanque, este podrá ser reubicado fácilmente en la etapa de puesta en marcha, si los ensayos y pruebas lo requieren, con el fin de optimizar el proceso de dosificación y contemplando el sitio donde mejor resultado brinde.

En cuanto a la válvula de descarga del tanque dosificador, el ingeniero diseñador propone la implementación de una válvula o tubería de 1/2" emboquillada al tanque en PRFV. Señala además que la dosificación del coagulante deberá calcularse a partir de pruebas de jarras, las cuales definirán la dosis óptima. Este proceso se realizará mediante un cuentagotas de alta precisión, que permitirá ajustar la concentración del producto conforme a los resultados obtenidos durante la etapa de puesta en marcha. La interventoría indica que al este detalle no está determinado en planos, se toma en consideración lo indicado por el diseñador en comité de obra, acatando su recomendación para la fabricación del tanque.

2.2 Punto de descarga del percolado de lechos de secado.

El ingeniero Luis Miguel indica que, según los planos entregados, se proyecta la descarga del percolado proveniente de los lechos de secado, así como los residuos generados por el lavado de los filtros, hacia

una caja existente que descarga directamente a la fuente hídrica. Esta situación es expuesta por parte de la interventoría, aclarando que dicha condición fue contemplada desde el diseño, y que, debido a la profundidad de los lechos de secado los cuales se encuentran a una cota inferior respecto a las demás estructuras del sistema no es técnicamente viable garantizar su descarga hacia la estructura construida para recibir el efluente de los sedimentadores y filtros rápidos.

Se precisa que, si bien el efluente proveniente de las unidades de sedimentación y filtración sí descargará a la estructura existente, el percolado de los lechos de secado deberá descargar en un punto diferente. En este sentido, la interventoría considera pertinente que, en una etapa posterior, la Empresa de Servicios Públicos (EEPP) evalúe e implemente las acciones necesarias para unificar todas las descargas del sistema en un único punto de vertimiento final, con el fin de mejorar el control operativo y ambiental de los vertimientos generados en la planta.

Adicionalmente, el ingeniero Luis Miguel, en compañía del ingeniero James, residente de obra, manifiestan que durante el desarrollo de los trabajos, y como consecuencia de las fuertes precipitaciones presentadas en la zona, se ha podido evidenciar que la quebrada receptora, en eventos de creciente, genera retornos hidráulicos a través de la tubería y cajas existentes precisamente en el punto proyectado para la descarga del percolado, lo que podría ocasionar un reflujo hacia los lechos de secado.

Ante esta situación, la interventoría y el contratista han evaluado como medida de mitigación la instalación de una válvula de retención (tipo antirretorno) de 6 pulgadas de diámetro, ubicada previamente al punto de descarga del percolado. Esta propuesta es puesta a consideración del comité, incluyendo al diseñador y al ingeniero Reinaldo, asesor técnico de CORNARE, quienes coinciden en que la medida es técnicamente adecuada y necesaria para evitar riesgos de retorno no deseado hacia los lechos, por lo que se aprueba su implementación.

Frente a todas las situaciones descritas, y considerando que podrían agravarse por la ocurrencia de lluvias o eventos climáticos extremos, el comité coincide en que la entidad contratante debe disponer de personal, equipos e insumos necesarios para la atención oportuna de posibles contingencias. En particular, se hace énfasis en la importancia de contar con bombas de evacuación para casos de inundación, así como con personal capacitado que pueda atender de manera inmediata cualquier eventualidad que no pueda ser evitada debido a fenómenos naturales.

2.3 Altura de paneles de sedimentación detallada en planos y detalle de campana inferior de sedimentador.

El ingeniero Luis Miguel indica que, en la revisión de los planos y detalles entregados, se evidencia una inconsistencia respecto a la altura proyectada para los paneles de sedimentación de alta tasa. En algunos planos se establece una altura de 60 cm, mientras que en otros detalles se señala una altura de 62 cm, generando así una ambigüedad en la información de diseño. No obstante, durante el proceso de cotización y fabricación de los elementos en PRFV y sus accesorios internos, el contratista identificó que, comercialmente, los paneles de sedimentación disponibles en el mercado presentan alturas estándar

de 52 cm y 1.04 m. Ante esta situación, el ingeniero Alexis Castrillo, diseñador del sistema, indica que no existe inconveniente técnico en instalar los paneles de 52 cm, y autoriza su uso, considerando que esta variación no afecta el desempeño ni la eficiencia del proceso de sedimentación proyectado.

En el mismo sentido, el ingeniero Reinaldo, manifiesta que dicho ajuste dimensional es menor y no tiene implicaciones significativas sobre la funcionalidad del sistema, concluyendo que el panel de 52 cm es adecuado para cumplir con los objetivos del tratamiento.

La interventoría aclara que esta situación se trae a colación en el comité con el fin de dejar constancia de la diferencia detectada respecto a lo estipulado en los planos y contar con el aval técnico correspondiente que respalde la modificación aprobada por parte del encargado de los diseños.

2.4 Funcionamiento hidráulico y soporte de la campana inferior en los sedimentadores.

La interventoría indica que con respecto a la campana inferior de los sedimentadores —por donde se proyecta el ascenso del agua se evidencia que en los planos entregados se contempla un anillo de soporte para dicha campana. Sin embargo, los detalles constructivos no son claros en cuanto a si el flujo ascendente del agua se realiza únicamente a través de la campana inferior o si también ocurre por el espacio comprendido entre la campana de menor diámetro y la campana exterior de mayor diámetro.

Ante esta observación, el ingeniero Reinaldo manifiesta que el ascenso del flujo puede darse simultáneamente por ambas zonas, ya que las velocidades en dichas secciones son similares y este comportamiento no representa un impacto significativo en el proceso de sedimentación. Por su parte, el diseñador, tras revisar y analizar la situación, coincide con este criterio, indicando que el anillo de soporte proyectado tiene como función principal mantener suspendida la campana interna, sin obstruir el paso del flujo a través de ambos espacios.

En consideración a lo anterior, y teniendo en cuenta las condiciones operativas durante la puesta en marcha y el llenado de los tanques, se sugiere a la Empresa de Servicios Públicos (EEPP) implementar una perforación en la parte superior interna de la campana exterior, que permita la evacuación del aire acumulado en el interior del sistema, mediante la instalación de una ventosa o sistema de purga. Esta recomendación busca garantizar un adecuado comportamiento hidráulico y evitar atrapamientos de aire que puedan afectar el funcionamiento de los sedimentadores.

Se deja constancia de esta recomendación para que sea atendida por parte de la entidad contratante.

2.5 Claridad en detalle de perforaciones para tubería de purga de lodos y de entrada de los sedimentadores+floculadores.

La interventoría indica que en los planos se evidencia en un detalle que las perforaciones de las tuberías de purga de lodos y de ingreso a los sedimentadores van a cada 10 cms y en otro detalle se especifican a cada 5 cms su separación. El ingeniero Alexis castrillo en análisis con el ingeniero Reinaldo, indican

que las perforaciones son cada 10 cms y que se siga dicha recomendación, indicando que en la tubería de entrada solo van perforaciones de ¾" en un solo lado según detalle de planos y que en la tubería de purga de lodos, también va a cada 10 cms, pero se sugiere cambiar de perforaciones de ¾" a perforaciones de 1" , indicando que deben ser a tres bolillos a cada 10 cms, según detalle y ubicación del plano.

2.6 Visita a campo y alternativas para el manejo y evacuación de aguas de infiltración y subterráneas en el área de construcción mediante filtro y cimentación para caja en concreto de descarga del efluente de la Ptar.

Se realiza un recorrido técnico al área donde se construyen las estructuras en concreto, en presencia del contratista, interventoría, EEPP y empresa encarga de diseños. Durante la inspección se constata la presencia de aguas de infiltración en el sitio, situación que no fue contemplada en los diseños iniciales, los cuales no incluyen filtros perimetrales para la protección de las estructuras y evacuación de estas mismas. En campo se evidencia que, debido a las fuertes lluvias y al aumento del caudal de la quebrada cercana, el volumen de infiltración es mayor al esperado. Ante esta situación, las partes acuerdan la necesidad de implementar un filtro tipo francés, utilizando tubería microperforada, como medida de mitigación.

Se identifica además que la cota de la quebrada se encuentra por encima del nivel del terreno natural en el punto donde se proyecta instalar el filtro, lo cual podría generar flujos de retorno o reflujos hacia el sistema filtrante. Por tal motivo, se recomienda que la descarga del filtro se conecte a la caja de concreto existente, destinada a recibir el percolado de los lechos de secado, procurando que dicha descarga se ubique lo más alto posible dentro de la caja, con el fin de minimizar los efectos de posibles crecientes de la quebrada. Esta recomendación tiene como objetivo evitar que dichos crecientes afecten los rellenos que se ejecutarán en el área, así como prevenir subpresiones y empujes adicionales sobre los muros de concreto proyectados.

La interventoría indica al contratista que teniendo en cuenta lo anterior, se solicita presentar el correspondiente Análisis de Precios Unitarios (APU) del ítem propuesto como obra adicional, a fin de ser revisado técnica y financieramente entre las partes, y poder evaluarlo para su eventual inclusión dentro del convenio de obras adicionales en trámite y darle tramite y ejecución a la mayor brevedad para evitar reprocesos y atrasos en las actividades.

Por último, El ingeniero Luis miguel le indica al ingeniero Alexis castrillo que la caja de concreto que se proyecta construir para la descarga del tanque de retrolavado no contempla un diseño y que dadas las condiciones del terreno, así sea una estructura de menor envergadura, es importante contar con todas las condiciones para garantizar su estabilidad por las mismas condiciones del suelo que se han relacionado a lo largo del proyecto. Dado esto, el ingeniero Alexis castrillo indica que es pertinente incluir cuatro (4) pilotes para el correcto apoyo de la caja y evitar asentamientos y asi tener un margen de seguridad acorde a la necesidad. La interventoría y contratista indican que acataran la recomendación dada por el ingeniero.

2.7 Indicadores del convenio y contrato de obra.

Posterior al recorrido en obra, evidenciar y aclarar dudas puntuales, se continua con el comité de obra en las oficinas de la PTAR, donde el ingeniero Luis miguel presenta los indicadores del proyecto, informando lo siguiente:

- **Convenio 637-2024:** Plazo transcurrido del 54 %. Indicando que el convenio bajo el modificatorio N° 2 quedo prorrogado hasta el 27 de noviembre del 2025.
- **Contrato de Obra:** Avance programado del 63,2%, con un avance físico real del 47%. Lo que representa un atraso del 16.2 %. Indicando que este avance programado es bajo el cronograma y flujo de inversión que soporta la prorroga N° 1 del contrato.

Respecto al personal en obra, la interventoría reporta que a la fecha el contratista tiene dispuesto 6 trabajadores operativos, distribuidos así:

- 1 Maestro de obra
- 1 oficial de construcción
- 4 ayudantes

La interventoría informa a la entidad contratante que ha solicitado al contratista el aumento del personal operativo con el fin de agilizar la finalización de las estructuras en concreto, las cuales constituyen la ruta crítica del proyecto**.** Este avance es fundamental para poder dar inicio al montaje de la estructura metálica y, posteriormente, a la instalación de los tanques en PRFV en sus respectivas ubicaciones.

Asimismo, la interventoría aclara que el porcentaje restante de ejecución del proyecto corresponde en gran medida a actividades de suministro y montaje, sin embargo, se reitera la importancia de tomar medidas oportunas en relación con el recurso humano, con el objetivo de mitigar atrasos y cumplir con el cronograma establecido.

Durante la reunión, la entidad contratante consulta sobre las obras adicionales necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento y operación de la planta. En respuesta, el contratista manifiesta que se encuentra elaborando los correspondientes Análisis de Precios Unitarios (APU) para las siguientes actividades adicionales:

- Construcción de pasarela de acceso, conforme al diseño entregado.
- Suministro e instalación de teja de policarbonato alveolar para cubiertas.
- Instalación de canoas para manejo de aguas lluvias provenientes de las cubiertas.
- Construcción de filtro perimetral para evacuación de aguas subterráneas.
- Impermeabilización de estructuras en concreto, con el fin de prevenir patologías asociadas a la humedad en los muros, por efectos de capilaridad.
- Suministro e instalación de Válvula anti retorno de 6”.

La interventoría manifiesta que espera que estos APU sean presentados a la mayor brevedad durante la próxima semana, con el fin de proceder con su revisión, análisis y aprobación**,** conforme a precios de mercado y al alcance técnico requerido para garantizar condiciones óptimas en la ejecución de la obra.

Ante lo anterior, el ingeniero James indica que, de incluirse las obras adicionales en mención, podría ser necesario ampliar el plazo contractual, considerando el tiempo requerido para la fabricación, instalación y puesta en marcha de los elementos, así como para la realización de pruebas de funcionamiento, estanqueidad y flujo del sistema construido, a fin de asegurar su adecuada entrega a satisfacción.

Finalmente, el ingeniero Luis Miguel manifiesta que revisará detalladamente los factores expuestos para definir de manera precisa el tiempo adicional requerido según el alcance de las obras complementarias, con el propósito de gestionar formalmente ante la entidad contratante y CORNARE la inclusión y autorización de dichas actividades.

Por último y ante la consulta del contratista en definición del color de la estructura metálica, la entidad contratante indica que la estructura se deberá pintar de color negro anticorrosivo y esmalte con protección ante ambientes agresivos y corrosivos como lo es la PTAR

3. Compromisos:

Compromisos	Entidad responsable	Fecha
Presentar análisis de precios unitarios de ítem adicionales como pasarela, Teja de policarbonato, filtro perimetral, canoa para cubierta e impermeabilizante para tanques en concreto con sus respectivas cotizaciones para revisión por parte de la interventoría.	Contratista e interventoría	3 de julio de 2025
Enviar solicitud de prórroga y adición para el contrato de obra N°C_OB_001_2025 debidamente soportados. Acta de mayores y menores cantidades y cronograma de obra con flujo de inversión con las obras adicionales que se proyectan para revisión y visto bueno por parte de la interventoría.	Contratista e interventoría.	7 de julio de 2025
Solicitud de reincorporación de recursos al convenio 637-2024 para ejecución de obras adicionales del contrato de obra C_OB_001_2025.	EEPP	9 de julio de 2025.
Reforzar frentes de trabajo con el ingreso de personal operativo.	Contratista	2 de julio de 2025.

Sin más asuntos que tratar, se realizó recorrido por la obra y se verifican los avances hasta la fecha. La interventoría agradece la asistencia de todos los participantes.

Anexo 01 Listado de asistencia



Elaboró

Luis Miguel Gaviria Sepúlveda
Residente de interventoría U de A
Convenio 637-2024