

 MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	FORMATO: ACTA	Versión: 7.0
	PROCESO: GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 07/03/2023
		Código: GDC-F-01

ACTA No. 02

DATOS GENERALES

FECHA:	Reunión Virtual - Teams, 28 de abril de 2023
HORA:	De 9:00 a 12:00 horas
LUGAR:	Reunión Virtual
ASISTENTES:	<ul style="list-style-type: none"> - Óscar Javier Burgos Méndez, Director de Proyecto Consultoría HMV Ingenieros. Correo: oburgos@h-mv.com Cel 3152341720 - Luis Wilmar Romero Toro, Profesional 2. HMV Ingenieros. Celular: 3112879482 Correo: lwromero@h-m.com - Camila Andrea Villamil Velásquez, Profesional 3 - Apoyo Consultoría. HMV Ingenieros. Correo: cvillamil@h-mv-com. Celular: 3102145048. -Camilo Orlando Angel Moncada -Camilo Bautista - José M. Prieto B. - Sebastián Albarracín Rodríguez - Cristhian Daniel Benitez Montano - John Alvarez - Ricardo Arturo Amado Borda - Lucas Montaña - Néstor Correal, Director de Interventoría, Consorcio Santa Laura. Correo: contrato.010@gruponogaall.com - Laura Rodriguez, Apoyo a la Coordinación de Proyectos, Consorcio Santa Laura Interventoria. Correo: contrato.010@gruponogaall.com Celular: 3209410166. - Geiman Geovany Rosero Melo. Secretario de Planeación. Celular: 3148747291 Correo: planeacion@samaniego-narino.gov.co - Jose David Tatis - Supervisor Findeter – Correo: jdtatis@findeter.gov.co - Celular: 3008052092 - Jorge Beltran Catumba

	<p>- Nidia Esperanza Alfonso Ramírez/ HVM Ingenieros / Directora de UN Agua Saneamiento y Ambiental de HVM Ing. email:nalfonso@hmv.com / tel: (601)64395</p> <p>-Alix Johana Gonzalez. Evaluador Componente de Topografía. Correo: AJGonzalez@minvivienda.gov.vo. No.Contacto:3115238282</p> <p>- Diego Alejandro Sorza, Especialista en Geotecnia Subdirección de Proyectos. Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico. MVCT. Correo: dsorza@minvivienda.gov.co .</p> <p>- Jorge Andres Caro Cortes. Especialista en Geotecnia Subdirección de Proyectos. Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico. MVCT. Correo: dsorza@minvivienda.gov.co .</p> <p>- Luz Stella Bautista Tibaquirá, Profesional Especializada, Evaluadora Líder del Proyecto. Subdirección de Proyectos. Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico. MVCT. Correo: Lsbautista@minvivienda.gov.co. Celular: 3102205984</p>
INVITADOS:	

OBJETO:

Brindar asistencia técnica al Municipio de Samaniego – Nariño, para realizar socialización de las observaciones encontradas a los documentos de los componentes topográfico, geotécnico y estructural del proyecto 1-2023-9 OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAMANIEGO EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

ORDEN DEL DIA:

1. Socialización de las observaciones de los componentes topográfico, geotécnico y estructural del proyecto 1-2023-9 OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAMANIEGO EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.
2. Establecer compromisos para continuar con la evaluación de los ajustes al proyecto.

DESARROLLO:

1. Se adelantó reunión virtual para realizar la socialización de las observaciones encontradas a los documentos de los requisitos técnicos de los componentes topográficos, geotécnicos y estructurales del proyecto 1-2023-9 OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAMANIEGO EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. Y en su orden, previamente se remitieron las siguientes observaciones:

COMPONENTE TOPOGRÁFICO:

INVENTARIO DE LA INFORMACIÓN

Se recibe por parte del municipio de Samaniego Nariño la siguiente información:

1. Informe General: 3591-42-TO-IN-002-0.pdf, 2. Archivos Rinex: 2.1 Bases: RED_PRIMARIA: PSTO, TUQU. RED_SECUNDARIA: GPS-HMV-01, GPS-HMV-02, GPS-HMV-03, GPS-HMV-05, GPS-HMV-06, GPS-HMV-07, GPS-HMV-08, GPS-HMV-09, GPS-HMV-11, GPS-HMV-12, GPS-HMV-13, GPS-HMV-14, GPS-HMV-15, GPS-HMV-16. Informe de ajuste de red.pdf, Informe de procesamiento de líneas base.pdf 3. Cálculos, AjusteProc, Diferencial GPS 4. Especificaciones técnicas de equipos: Estación total, CHC NAV, GPS REACH-R52, GPS STONEX, NIVEL LEICA SPRINTER250 M. 5. CERTIFICACIONES DE EQUIPOS. 6. DATOS CRUDOS ESTACIONES: Crudos RW5. 7. Cálculos ajustes poligonales. 8. Calculo ajuste de nivelación. 9. Vértices IGAC. 10. Tarjeta Profesional y Certif. Vigencia: Carlos Marin_Vigencia.pdf, CERTIFICADO DE VIGENCIA LICENCIA PROFESIONAL DE TOPOGRAFIA,. 11. Registro fotográfico. 12. Planos.

Corresponde al consultor estructurar el informe cumpliendo con las especificaciones técnicas, procedimientos, cálculos y resultados, de acuerdo a lo establecido en las resoluciones 0330 del 08 de junio de 2017 y 0661 de 12 de junio de 2019 del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio (MVCT); Normatividad Técnica Colombiana NTC 6271 y las establecidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, anexando los soportes según sea el ejercicio que se desarrolle, de la siguiente manera:

LEVANTAMIENTO DE GEODESICO (Georeferenciación)

El levantamiento Geodésico para el proyecto de acueducto del municipio de Samaniego se realizó entre los meses de mayo y junio del año 2022, se realiza por doble determinación con las estaciones activas de la Red Magna Sirgas PSTO y TUQU. Al importarse los Rinex de los vértices GPS se obtienen los siguientes resultados:

-No hay triangulación: en el informe técnico no se adjunta el esquema de determinación, y se comprobó que no se hicieron triangulaciones amarradas a las líneas base en el proceso y en el post proceso, como resultado el levantamiento topográfico no tiene precisión esto lo podemos apreciar según las imágenes que se adjuntan a continuación.

La información no presenta altura ortométrica calculada en el Postproceso con el modelo geoidal GEOCOL 2004, entonces se recomienda hacer el traslado por doble determinación para obtener las coordenadas y cota de los GPS-HMV-01 y GPS-HMV-02, los valores de precisión no deben superar los 2 cms.

Observando los resultados del Postproceso no se tiene en cuenta el Geoide Geocol 2004, como resultado la información topográfica no presenta altura ortométrica, si no hay altura Geoidal no se puede obtener altura ortométrica.

Para trabajos de ingeniería de detalle se recomienda que la información se presente en el sistema MAGNA SIRGAS proyección Gauss Kruger origen Oeste en planas cartesianas.

Los vértices GPS materializados en zona urbana de alta vegetación y difícil acceso se les asignarán cota Geocol 2004. Establecer cota Geocol para todo el proyecto, es importante respaldar cota geométrica si existen certificados NP (Puntos de nivelación) pero dentro de la información no se encuentran certificaciones de NP's.

OBSERVACIONES:

De acuerdo a lo establecido en la resolución 0661 del 12 de junio de 2019 "Por la cual se establecen los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico", ANEXO No. 1 GUÍA DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO > Numeral 2. PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO > Sub Numeral 2.4.2.6 Topografía: "En los sitios de captación, desarenador, tanques y estación de bombeo, y demás

estructuras, se dejarán como mínimo dos (2) mojones de concreto y placas de bronce orientándolos al norte digital y dándole coordenadas y cota real tomando como referencia la información IGAC, dichos mojones deben permitir la localización posterior de las estructuras. En las líneas de conducción o de impulsión o redes de alcantarillado se dejarán un número suficientes de mojones que permitan su replanteo, como mínimo cada 500 m, y en cada una de las estructuras especiales" esto, para control horizontal y vertical de la topografía, para coordenadas, cota en proyección y para futuros replanteos si es el caso. Tener en cuenta que es una red de 24 Kms y necesita control topográfico.

Garantizar la precisión de acuerdo a lo establecido en la Resolución 1468 de 2021 Artículo 8 – Numeral 8.4 (para estudios anteriores a la fecha se tendrá en cuenta la Resolución 1562 de 2018, Art 10).

Se debe presentar en el informe y anexos (en carpetas) lo siguiente: El método de levantamiento del proceso, se reportarán los datos crudos y archivos RINEX, las estadísticas de posprocesamiento de precisión en Coordenadas Geocéntricas, Coordenadas Geográficas con Altura Elipsoidal y Planas Cartesianas Gauss Kruger con Altura Ortométrica - Cota Geocol de los puntos Geodésicos densificados.

Todos los puntos estáticos Geodésicos densificados deben garantizar en Coordenadas Planas Cartesianas, altura Ortométrica (Cota Geocol) del Postproceso, su precisión en altimetría y planimetría de la posición entre 0,015 y 0,020 metros para Control Horizontal y Vertical para Proyectos de acueducto. Es decir, que estén en el entorno de la precisión relativa de la posición horizontal y vertical de Orden Dos (2σ) de la resolución 1468 de 2021 del IGAC.

- Utilizar los procedimientos encontrados en los Anexos Técnicos del documento "Aspectos Prácticos de la adopción del Marco Geocéntrico Nacional de referencia Magna-sirgas como Datum Oficial de Colombia" de la Resolución IGAC 068 del año 2005". El huso horario correspondiente a Colombia es (-5), se puede utilizar el aplicativo Magna

Sirgas 5.0 y/o la versión disponible. Además, se tendrá en cuenta para la Georreferenciación lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 6271.

- Se recomienda además, que para los Acueductos se realice el LEVANTAMIENTO DIFERENCIAL “GNSS” CONSIDERANDO LA VARIACIÓN DE LAS COORDENADAS EN EL TIEMPO (VELOCIDADES) POR EFECTOS GEODINÁMICOS para la obtención de las Coordenadas Geocéntricas, Coordenadas Geodésicas con Altura Elipsoidal y Coordenadas Planas Cartesianas Gauss Kruger con Altura Ortométrica SNMM – Cota Geocol (utilizando el Modelo Geoidal “Geocol2004”), derivadas principalmente del uso de Puntos Geodésicos Vértice del IGAC y Estaciones Activas.

- No se debe mezclar levantamientos GNSS Altura Ortométrica SNMM – Cota Geocol (utilizando el Modelo Geoidal “Geocol2004”) con Altura Nivelada (SNMM) – Cota Geométrica, derivadas principalmente del uso de Puntos de Nivelación Geodésicos “NP” del IGAC porque se presentaran diferencias verticales no coincidentes en los tipos de levantamiento que afectaran el diseño del acueducto y los futuros replanteos porque no hay coincidencias en las alturas, estas diferencias verticales estarían entre 1 y 2 metros, lo cual no es aceptable para proyectos de ingeniería de precisión.

- Se elaborará Red primaria con base en el posicionamiento para redes de orden 2 del IGAC acorde con la Resolución 1562 de 2018.

Se debe garantizar el tiempo de rastreo para aumentar la fiabilidad de los datos, por lo cual se recomienda como buena práctica, que la distancia existente entre la estación de la red MAGNA -ECO o bien de la red geodésica nacional pasiva del IGAC y el punto topográfico base a posicionar se calcule de la siguiente manera:

Para distancias menores a (80) Kilómetros, con equipos doble frecuencia L1/L2 se debe aplicar la siguiente formula: $t = 65 \text{ min} + (3 \text{ min} \times (d - 10))$

Dónde:

t = Tiempo de Rastreo

d = Distancia en kilómetros.

- Resolución No 715 del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Implementar el uso del ITRF2014 época 2018.0

- Definir altura geométrica u ortométrica de los puntos amarre, tomar en cuenta lo establecido en la resolución 1468 Artículo 8 Numeral 8.3, Art 10 Numeral 10.2.2 vértices geodésicos de control vertical ortométricos obtenidos a partir de GNSS. Tener en cuenta el Modelo Geoidal “GEOCOL2004”.

- Adjuntar al informe técnico los esquemas de determinación, estadísticas de Postproceso, y verificación de errores admisibles de la precisión horizontal y vertical; reportar datos crudos y archivos RINEX de puntos base y puntos de amarre a determinar

(de manera clara y ordenada), formatos de ocupación, formato de descripción, coordenadas ajustadas a puntos base y puntos auxiliares, efemérides. Tener en cuenta Norma Técnica Colombiana NTC-6271 Numeral 7.

B. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se combinaron varios métodos para la ejecución de la planimetría: convencional, RTK y para la nivelación se ejecutó el método geométrico.

Ante el interrogante que surge dentro del informe en la pág. 44 “A la fecha de edición de este informe esta Consultoría se encuentra a la espera de la respuesta por parte de la Interventoría con el fin de definir si se aplica un origen local o si se mantienen los datos RTK y los levantados con estación total, los cuales tendrían una diferencia según lo expuesto en el presente capítulo.” Se recomienda que “Para trabajos de ingeniería de detalle la información se presente en el sistema MAGNA SIRGAS proyección Gauss Kruger origen Oeste en planas cartesianas.”

Se recomienda que al ajustar los vértices GPS BASES Se agreguen las coordenadas reales para poder realizar el Base-Shift de la base navegada a la base real, revisando los archivos .rw5 es indispensable realizar la misma configuración para todos los levantamientos, debido que revisando las batimetrías tienen una configuración diferente a los archivos RW5 de los levantamientos de detalle de Topografía.

Al revisar el registro fotográfico del levantamiento se verifica la ocupación con la estación total pero no de los deltas y su referencia o marca de piso permanente.

Especificar las obras que se van a ejecutar debido que se adjunta información de batimetrías.

No se encuentran el resumen de coordenadas del proyecto.

Para la parte de la nivelación geométrica tienen que entregar la información de la nivelación controlada con puntos geodésicos cada 500 metros.

OBSERVACIONES

En el ejercicio planimétricos se levantarán poligonales abiertas o cerradas, empleando como control horizontal Puntos Geodésicos, cumpliendo con las precisiones establecidas.

En planimetría se generarán puntos topográficos (Deltas, Puntos Auxiliares, entre otros), que son determinados con las precisiones de los puntos de control.

- Verificar las intervisibilidad de los deltas y sus valores de distancia de la poligonal deben ser tomados con equipo de medición electrónica, atrás y adelante, también de acuerdo con el número de series angulares.

- Los vértices de la poligonal se materializarán con puntilla y/o estacas con señalización en zonas blandas y en zonas duras se podrán señalar con pinturas, en sitios fácilmente accesibles y ubicables a distancia no superior a 15 metros.
- El ejercicio altimétrico tendrá como control vertical los puntos de nivelación NP y/o a puntos Geodésicos densificados que tengan Cota Geocol y/o Cota Geométrica (actuando como Bancos de Nivel “BMs”), para realizar los circuitos de nivelación y contra nivelación son obligatorios, con longitudes hasta de un (1) km lineal. Se utilizarán carteras convencionales tipo libreta o diseñadas en formato Excel, las cuales servirán como control.
- Para los Acueductos se realizará únicamente Nivelación, para los Alcantarillados se desarrollará Nivelación y Contranivelación sobre todos los cambios realizados para efectos de control de cierre.
- Para la realización de los levantamientos topográficos el consultor utilizará equipos de precisión debidamente calibrados, certificados y homologados, de conformidad con lo establecido en las Resoluciones 471 de 2020 y 197 de 2022 del IGAC, y la Resolución MVCT 0661 de 23 de septiembre de 2019. Para el levantamiento de detalles y sus datos topográficos, se debe identificar con una descripción única que facilite la interpretación de las carteras, el consultor utilizará un listado base de detalles, códigos y especificaciones para ser verificados con la interventoría.
- Cuando el levantamiento topográfico se procede a realizar por método convencional, utilizando equipos como estaciones totales, se incluye un control horizontal de los Puntos Geodésicos, cumpliendo con las precisiones establecidas, el tipo y cantidad de poligonales con los respectivos errores de cierre. Se recomienda materializar y determinar una pareja de puntos Geodésicos (vértice y Punto de Nivelación - NP) al Inicio y Cierre de cada poligonal abierta y/o cerrada, es decir que sean “Amarradas”; para los tramos intermedios del levantamiento se deben materializar y determinar un número suficiente de mojones (como mínimo cada 500 metros) para control horizontal y vertical de la topografía y para futuros replanteos si es el caso, de acuerdo a lo establecido en la resolución 0661 del 12 de junio de 2019, ANEXO No. 1 GUÍA DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO > Numeral 2. PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO > Sub Numeral 2.4.2.6 Topografía.
- En caso de utilizar nivel electrónico se deben presentar los archivos crudos producto de la nivelación, los cuales deben incluir: marca, modelo, número de serie del equipo y las observaciones (lecturas) vista atrás, vistas al frente e intermedias.
- La interventoría aprobará la metodología y nivel de precisión propuesta por el consultor y verificará si es acorde a los requerimientos del proyecto. Preferiblemente asociar la Topografía al SISTEMA DE REFERENCIA MAGNA SIRGAS al Origen que corresponda.
- El informe de levantamiento topográfico será firmado por el profesional de topografía competente, anexando copia de la matrícula profesional por parte del consultor y el profesional de interventoría.

Planos. Dentro de la información de topografía se presentan archivos *.dwg (CAD) se especifica escala, no contiene firmas de aprobación de contratistas e interventoría. Se debe adjuntar en los planos los vértices GPS monumentados en campo.

Los planos deben incluir todos los elementos planimétricos como son: paramentos, bordes de vías, separadores, árboles, y todos los otros elementos que describan adecuadamente la zona del proyecto, deben presentar curvas de nivel con una separación acorde a la variación de niveles encontrada. También se deben presentar planos de poligonales y referencias topográficas para replanteo y los archivos en formato CAD con la nube de puntos correspondiente.

Generar las siguientes salidas gráficas en CAD Y PDF:

- Plano de localización general del proyecto.
- Planos topográfico georreferenciado.
- Implantación del diseño del proyecto (Planta – Perfil), sobre plano topográfico, según la naturaleza del componente.
- Esquema del proyecto donde se describan los diferentes componentes existentes y/o los que se pretenden construir.

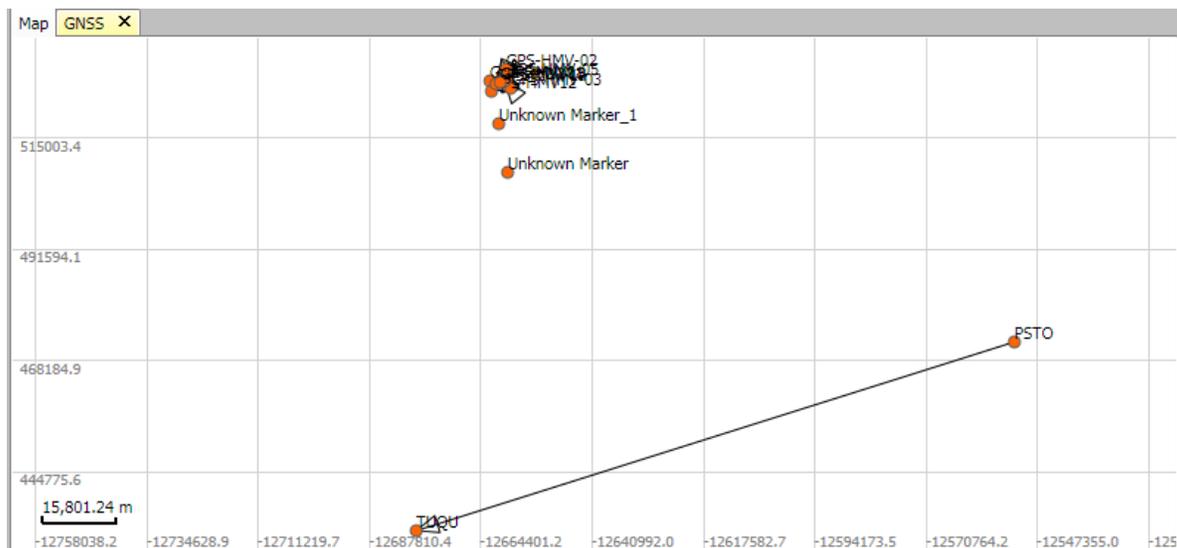
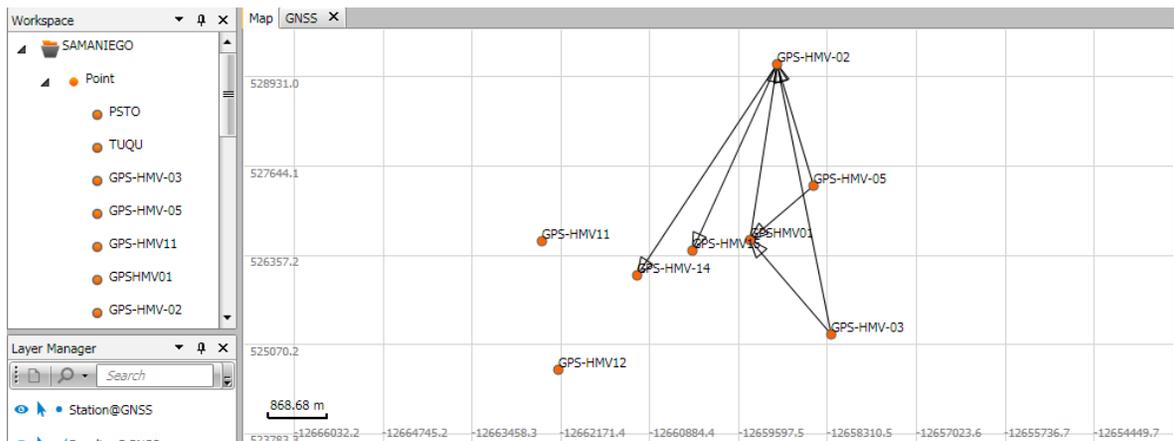
Los planos deben ser aprobados con firmas de los responsables del levantamiento topográfico y la interventoría. Tener en cuenta Resolución 0330 del 8 de junio del 2017 “Por lo cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS”, CAPÍTULO 5. INTERVENTORIA. Artículo 34. De la interventoría de los proyectos de acueducto, alcantarillado y/o aseo. Todas las etapas de los proyectos (planeación, diseño, construcción y puesta en marcha) deberán contar con interventoría integral, la cual efectuará el seguimiento de los aspectos contractuales, técnicos, administrativos, financieros, sociales y ambientales del proyecto y cuya selección deberá estar acorde con la normatividad vigente para tal fin, se deben anexar documentos que acrediten la idoneidad de los profesionales de la consultoría e interventoría.

Luego de socializar y discutir las anteriores observaciones con los profesionales de la consultoría, la interventoría y el Municipio de Samaniego, se llegaron a los siguientes compromisos:

Una de las observaciones en el componente de topografía es el sistema de coordenadas del proyecto, los consultores objetaron que van hacer un manejo interno. Y revisando los oficios que enviaron con las subsanaciones, en uno de ellos **HMV-ICSL-3591-158** se habla: *Con respecto al sistema de coordenadas señala la Interventoría en su oficio que “para evitar estos posibles desplazamientos en la etapa de construcción y seguir cumpliendo con estipulado en el anexo técnico del contrato y normatividad vigente del IGAC y MVCT, se solicita que en los planos finales e informes técnicos generados por cada especialidad, se coloque una nota resaltada con la cual se le informe al constructor que para efectuar la localización y replanteo de los diseños y estructuras propuestas, se*

efectúe el proceso de migración de coordenadas del Sistema Origen Único Nacional – CTM-12 al Sistema de Referencia Magna Sirgas Origen Oeste, con el fin de que la ubicación espacial de los elementos plasmados en los planos de diseño al ser materializados en campo coincidan, previo inicio a la etapa de construcción.”

Adjuntar el diagrama de determinación obtenido del Postproceso. Al importar los archivos Rinex no se presenta triangulación de la red secundaria con los vértices de la Red Activa Magna Eco Sirgas, se puede deducir que los puntos GPS no fueron levantados por “Doble Determinación” que es el ejercicio correcto y adecuado para determinar Coordenadas y Cota, primero porque este método de levantamiento es muy utilizado para redes geodésicas, y levantamientos de muy alta precisión como son los Estudios de Acueductos, por ende, todos los puntos geodésicos solicitados en la Resolución 0661 del 23 de septiembre 2019 deben ser precisos. En la imagen anexa se muestra la condición de los puntos entregados.



Definir cota ortométrica para todo el proyecto.

En desarrollo de la reunión frente al componente de topografía, se presentaron algunas posiciones, dadas las observaciones antes señaladas, a los cuales la consultoría recalcó

que, las condiciones técnicas en las cuales presentaron este componente fue la especificación contractual. Al respecto, la Ing. Luz Stella Bautista del MVCT, recalcó que, entendía la posición de la consultoría frente a este componente, no obstante, resaltó que, tanto FINDETER, como el Municipio de Samaniego, conocían la Resolución 661 de 2019 y que la evaluación del proyecto, en el mecanismo de viabilización, se realiza frente a estos requisitos y no otros. Por lo cual, solicitó buscar soluciones a la controversia, que le permitieran cumplir con los requisitos del componente de topografía. A lo anterior, el representante legal de la consultoría, señaló que esta situación se sale del alcance de su manejo, dado que, la consultoría cumplió con lo contratado y los ajustes y retrocesos deben acordarse con la entidad contratante.

COMPONENTE GEOTECNIA:

1. *Incluir “Plano de localización de sondeos” en formato pdf y dwg en el que se evidencie la implantación de las obras que hacen parte del proyecto y los sondeos (georreferenciados) realizados para cada una de las mismas. Incluir en plano firma del profesional responsable del diseño geotecnico y la interventoría con nombre completo y número de matrícula profesional.*
2. *Incluir soporte de los ensayos de laboratorio de los sondeos realizados. Dichos soportes deberán contener firmas de los profesionales responsables.*
3. *Definir en el informe el tipo de material de las excavaciones (Común, conglomerado o roca) y sus porcentajes correspondientes. Precisar, dentro de las recomendaciones, la posibilidad de reutilizar el material de las excavaciones en las diferentes obras del proyecto.*
4. *Se recomienda revisar el análisis de estabilidad realizado para el tanque, en el que se tenga en cuenta la totalidad de los lineamientos de la NSR-10, numeral A.2 (Paso 4- Tabla A.1.3), respecto a considerar el grupo de uso- coeficiente de importancia de la estructura, en la determinación de la aceleración máxima y el sismo de diseño para el análisis de estabilidad en condición pseudoestática; Lo anterior teniendo en cuenta el resultado del factor de seguridad obtenido (1,05), el cual es el límite normativo (NSR-10). Así mismo, se recomienda profundizar en el análisis de estabilidad de la ladera contigua a la zona de implantación del tanque, a partir de un modelo probabilístico considerando diferentes escenarios de variables aleatorias en el análisis de estabilidad (lluvia, sismo, etc) en el que se logre establecer la probabilidad de falla anual y a partir de esta la respectiva categoría de amenaza a nivel de detalle, tal como lo recomienda el Servicio Geológico Colombiano- SGC, en la guía metodológica 2016 “Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa”. *REVISAR ANÁLISIS Y RECOMENDACIÓN CON INTERVENTORÍA.*
5. *Validar el nivel de vulnerabilidad física otorgado al tanque de almacenamiento en el documento “Anexo C12- Plan de Gestión del Riesgo”, respecto a la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que represente una amenaza, y establecer de acuerdo a las condiciones definitivas de amenaza y vulnerabilidad, el nivel de riesgo para el tanque, de manera que se logre identificar la necesidad o no de adelantar medidas de mitigación que garanticen la estabilidad y funcionalidad del tanque.*

6. *El informe en el que se incluye el diseño geotécnico para las obras del proyecto, deberá contener firma del profesional responsable del diseño geotécnico, interventoría y supervisión de la entidad contratante con nombre completo y número de matrícula profesional.*

La evaluación se realizó para el alcance en el que se contempla, tanque de almacenamiento de 1500 m³, línea de conducción, redes de distribución y 2 pasos elevados. En la medida que el alcance del proyecto sea distinto a cambié, será necesario ajustar la evaluación de este componente.

En desarrollo de la mesa técnica frente al componente de geotecnia, se pidió por parte del Ing. Diego Sorza, especialista del MVCT, aclarar cuál era el alcance del proyecto, dado que con los documentos presentados no le había sido claro. Al respecto, el Ing. Oscar Javier Burgos de la consultoría, aclaró que correspondía el alcance a la optimización del sistema de acueducto, esto es, un nuevo tanque de almacenamiento, la proyección de unas redes de distribución para mejorar la capacidad hidráulico y la instalación de elementos de macromedición. Se corrobora entonces, que el alcance es un tanque de almacenamiento de 1500 m³ en vidrio BPA, redes de tubería de aducción entre 3 y 10 pulgadas y 2 pasos elevados.

En relación con las observaciones el Ing. Diego Sorza, señaló que, pese a que se había presentado dentro de un plano hidráulico la localización de sondeos, era necesario que, se independizara un plano llamado "localización de sondeos", el cual podría ser el mismo hidráulico, pero denominado así y que tenga la firma del responsable del diseño de geotécnico y la firma del responsable de la interventoría del componente geotécnico. Agregó que, se incluyan los sondeos que utilizó el geotecnista para la caracterización de las condiciones geomecánicas para las redes, para el tanque y para los pasos elevados que están en el informe.

Frente al segundo punto de las observaciones, el Ing. Diego Sorza indicó que, se deben incluir los soportes de los ensayos de laboratorio de los sondeos realizados y que dichos soportes deberán contener firmas de los profesionales de la consultoría e interventoría. Al respecto, el Ing. Oscar Burgos indicó que esa información se había cargado en la carpeta del proyecto.

En la siguiente recomendación de las observaciones realizadas previamente por el Ing. Diego Sorza, indicó sobre la posibilidad de reutilizar el material de las excavaciones en las diferentes obras del proyecto, dada la normatividad. También aclaró unos aspectos técnicos de diseño y normativos, los cuales fueron acogidos por la consultoría y serán precisados en el proyecto.

Finalmente, el Ing. Diego Sorza señaló que la última recomendación estaba relacionada con la gestión del riesgo y enfatizó en la normativa del sector, es decir, la Resolución 0330 de 2017, referente al reglamento técnico del sector – RAS, y la Resolución 0661 de 2019 y resaltó que, en esa normativa se incluye lo que exige la Ley 1523 de 2012, que es la ley de gestión del riesgo y en particular, analizar la gestión del riesgo en las obras de inversión pública. Lo anterior, para eventos que, constituyan una amenaza, es decir, la probabilidad de que se presente un fenómeno natural y que se configure una

vulnerabilidad, es decir, que las obras sean susceptibles de ser afectadas por la amenaza. Preciso el Ing. Sorza que, se configuran esos 2 escenarios de amenaza y de vulnerabilidad, se habla de un riesgo, la idea es analizar si se presenta un riesgo para detallar si las obras están dentro de una zona de riesgo o no y se tomen las medidas de mitigación necesarias. Señaló el Ing. Sorza que, dentro de los documentos presentados, se menciona que, existen unas zonas de amenaza alta por movimientos en masa, tomado del instrumento de ordenamiento territorial y de los estudios básicos de ese instrumento. En ese sentido, solicitó presentar un plano donde establezca cuál es esa zonificación que establecieron los estudios básicos de amenaza de este instrumento de ordenación, dado que, para las obras del proyecto no lo encontró.

Así las cosas, el Ing. Sorza realizó una recomendación relacionada con el factor de seguridad seleccionado para la obra puntual del tanque, dado que él considera que, en la forma de establecer el sismo de diseño a partir de la aceleración máxima, no se tuvo en cuenta el coeficiente de importancia del grupo de uso, que es algo que establece la NSR 10 para edificaciones, e indispensables en la medida que se presente un sismo. Así las cosas, recomendó que, el formulador y el consultor tengan en cuenta que, los resultados obtenidos están muy al límite y que de cierta forma se puede tener una cierta incertidumbre, que no es buena para el proyecto y que sería bueno que, en la medida de lo posible, se haga un análisis en el que se tenga en cuenta el coeficiente de importancia. Y si no se hace, por favor aclarar en el documento, por qué la consultoría consideran que no es necesario considerar el coeficiente de importancia para el Grupo de uso en esta estructura y finalmente que, como el factor de seguridad obtenido está tan cerca del límite, que es 105 cuando se hace un análisis de estabilidad por un método determinístico, que es el que se está realizando el servicio geológico Colombiano, recomienda en estos casos realizar un análisis de estabilidad probabilístico, es decir, de la probabilidad de que se presente esa falla.

Entonces, indica el Ing. Diego Sorza que, se evidenció que el factor de seguridad obtenido con el análisis de estabilidad de acuerdo a la recomendación, se está al límite y lo que se recomienda al formulador para que lo tenga en cuenta con el consultor, además de que se consulte con la interventoría, la posibilidad de tener mayor certeza de que evidentemente este tanque de almacenamiento es estable en su ladera y que como tal, no se va a presentar ningún factor que genere una inestabilidad y afecte la funcionalidad del tanque y por ende del acueducto. Y que, de ser así, en la medida que se logre identificar algo, se puedan establecer unas medidas ahora que se está diseñando el proyecto y eso se incluirá en el presupuesto. Al respecto, la consultoría señaló que el tema iba a ser revisado, dado que ellos tomaron unas consideraciones relacionadas con el período de retorno.

Al respecto, intervino el Ing. Jorge Andrés Caro, especialista estructural del MVCT, señalando que, la normatividad vigente, específicamente el Decreto 945 del 2017, considera las estructuras hidráulicas, como indispensable, en razón a que, es un deber constitucional preservar la salubridad de los colombianos ante la ocurrencia de un sismo. Aclaró que, antes de 2017 no lo consideraba como uno, pero luego, la normatividad, como lo explicó el Ing. Diego, en el evento de un sismo, estas estructuras deben soportarlo para que no se vea interrumpido ninguno de los servicios, abastecimiento de agua, o saneamiento básico. Ese es el motivo por el cual este tipo de estructuras son tratadas como indispensables.

COMPONENTE ESTRUCTURAL:

Previo a la mesa de trabajo, se envió a la consultoría y a la entidad territorial, las observaciones del componente estructural detalladas a continuación:

En total son SEIS (6) anexos, DIECISIETE (17) planos estructurales y un (1) informe general de diseños de detalle.

Luego de verificar el contenido de la documentación aportada se tienen los siguientes comentarios:

1. En lo relacionado a los anexos podemos decir lo siguiente:
 - El archivo 5 presenta un detalle de la unión entre la losa de soporte y la viga de cimentación del tanque, ambos elementos en concreto reforzado de 4000 psi. La primera página es bastante enfática al decir que “este documento es preliminar y no está aprobado para construcción”, es más bien un esquema y/o prediseño. ***Este punto debe ser verificado ya que los diseños que se radican en el mecanismo de viabilización deben estar a nivel de ingeniería de detalle, revisados por interventoría y avalados por la entidad contratante.***

2. Respecto a los planos estructurales se tienen los siguientes comentarios:
 - Varios de estos planos no están firmados por el interventor y en ninguno de ellos firma el profesional responsable de realizar el estudio de suelos (ver NSR-10 numeral H.1.1.2.1)
 - En varios planos aparecen comentarios como “este plano no sirve para construcción”, “el proveedor del tanque será responsable del diseño estructural de la cimentación” ó “No valido para construcción, fabricación y/o montaje”. ***Este punto debe ser verificado ya que los diseños que se radican en el mecanismo de viabilización deben estar a nivel de ingeniería de detalle, revisados por interventoría y avalados por la entidad contratante.***
 - Respecto a los responsables de los diseños estructurales, los ingenieros que firman los planos (ing. Sebastian Albarracín, ing. John S. Alvarez, Yamid Montenegro) no coinciden con ninguno de los ingenieros que firman el informe general de diseños de detalle. ***Este punto debe ser verificado y aclarado.***

COMPLEMENTAR LA DOCUMENTACION DEL COMPONENTE ESTRUCTURAS ANEXANDO LA SIGUIENTE INFORMACION:

1. Para todas las estructuras, incluir el archivo de salida generado por el software de modelación el cual debe contener tanto los datos de entrada (dimensiones,

- materiales, secciones, casos de carga, combinaciones, etc) así como los resultados del análisis estructural (momentos, cortantes, etc).
2. Adjuntar el informe de aprobación de los diseños estructurales de la interventoría responsable, donde se certifique el cumplimiento normativo del proyecto por parte de la interventoría de los estudios y diseños, con sus respectivas firmas y matrículas profesionales (Res. 0661, Anexo no.1, artículo 3.1 numeral 18)
 3. En todos los planos estructurales incluir una casilla donde aparece la firma del ingeniero geotécnico del proyecto con su nombre y número de matrícula profesional, como lo requiere la sección H.1.1.2.1 del Reglamento NSR-10. Se deja constancia que será responsabilidad del profesional que firma verificar que los parámetros geomecánicos y las recomendaciones de cimentación indicadas en los planos coincidan con las descritas en el estudio de suelos del proyecto.
 4. Presentar los siguientes planos:
 - Esquema del proyecto donde se localicen todas las estructuras que se pretende construir
 - Geotécnico (ubicación de sondeos con la implantación de las estructuras)
 - Estructurales que incluyan características de los concretos y despieces (detalles del refuerzo)
 5. Incluir en los planos estructurales la siguiente información
 - Características de los concretos, cuadros desagregados y totalizados de despiece de refuerzo, figuración y cantidades de concreto (requisito de Res. 0661 de 2019).
 - Nivel de diseño del líquido y del terreno, propiedades del concreto (Requisitos NSR-10 C.23 - C.1.2).
 - Parámetros geomecánicos utilizados en el diseño estructural (γ , ϕ , cohesión, módulos de reacción, coeficientes de empuje, capacidad admisible, etc)
 - Características del tipo de cimentación y las recomendaciones de mejoramiento del suelo que arrojó la geotecnia, por ejemplo, si todas las estructuras consideran el uso de rellenos a los costados de las estructuras, deben incluir las características que tendrá este material
 - chaflanes en las esquinas y/o en sitios de concentración de esfuerzos.
 - detalles del refuerzo en muros por efecto de tuberías
 - Vistas en alzado de las estructuras

En desarrollo de la mesa de asistencia técnica, la consultoría, a través del Ing. Oscar Javier Burgos, aclaró algunos aspectos técnicos relacionados con las observaciones del proyecto y en especial, con lo relacionado con la cimentación del tanque de almacenamiento diseñado, indicando que, este tipo de elementos solo tienen garantía cuando el diseño es realizado por parte del proveedor. No obstante, los datos y parámetros de diseño de la cimentación fueron obtenidos del componente geotécnico y suministrados al proveedor por parte de la consultoría. Así mismo, señaló que, el diseño final de la losa de cimentación del tanque, parte de requerimientos puntuales constructivos de conocimiento y manejo exclusivo del fabricante del tanque, razón por la cual, al momento de la instalación solicita que el diseño de la placa sea elaborado por el mismo. De lo contrario, no se da la respectiva garantía del comportamiento del tanque.

Se aclaró por parte de la consultoría que, dentro del presupuesto del proyecto, están cuantificadas las cantidades de obra de la cimentación, aparte del suministro e instalación del tanque de almacenamiento. Aclaró también que todos los planos estructurales estaban firmados por la interventoría.

Observó el Ing. Jorge Caro del Ministerio, que en los planos estructurales se debe incluir en una tabla las propiedades geomecánicas utilizadas para los diseños estructurales y que todos los planos deben estar firmados por los especialistas de la consultoría y de la interventoría. La consultoría acogió las observaciones y se comprometió a complementar los planos.

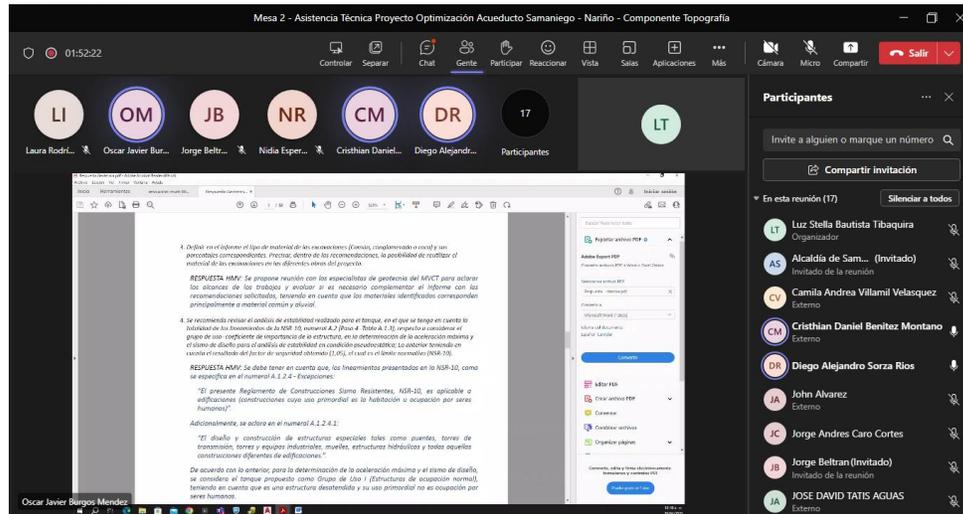
El Ing. Jorge Caro del MVCT, solicitó también que se entregaran los datos de entrada y salida de las modelaciones realizadas en el software estructural para todos los elementos estructurales que se modelaron.

Por parte de la consultoría se aclaró que no se da una fecha de las subsanaciones de los documentos hasta ahora revisados, hasta tanto se tenga una respuesta de todos estos para hacer un solo ajuste y tener una última versión de los documentos.

COMPROMISOS (Si aplica)

#	Compromiso	Responsable	Fecha límite de cumplimiento
1	El Municipio de Samaniego entregará los ajustes de los componentes geotécnicos y estructurales.	Municipio de Samaniego	Pendiente por definir.

FIRMAS:



Elaboró: Luz Stella Bautista.
Fecha: 28-04-2023