	ACTA DE REUNIÓN	**Código:** F-CAM-125
		Versión: 2
		Fecha: 09 Abr 14

COMITÉ TÉCNICO - CONTRATO 376 DE 2025 - DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE LA ETAPA 1: 1 CARTOGRAFÍA 1:10.000, APRESTAMIENTO; CONOCIMIENTO DEL RIESGO (AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS NATURALES DE INUNDACIÓN, AVENIDA TORRENCIAL Y MOVIMIENTO EN MASA); Y EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA AGUAS CALIENTES Y SUS QUEBRADAS TRIBUTARIAS EL PIÑAL Y EL SALADO EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE RIVERA- HUILA, EN CUMPLIMIENTO DE LO DISPUESTO EN EL DECRETO 1076 DE 2015 Y LOS LINEAMIENTOS DE LOS DECRETOS 1807 DE 2014, 1077 DE 2015 PARA LA INCORPORACIÓN DEL RIESGO EN EL DESARROLLO TERRITORIAL, EL DECRETO 2245 DE 2017 PARA EL ACOTAMIENTO DE RONDAS HÍDRICAS Y LAS GUÍAS METODOLÓGICAS DESARROLLADAS POR EL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO- SGC, EL IDEAM, Y LAS DIRECTRICES PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA LEY 1931 DE 2018 Y DEMÁS NORMAS QUE SE COMPLEMENTEN, ADICIONEN, SUSTITUYAN Y/O MODIFIQUEN.

Fecha: 08 de mayo de 2026. **Hora:** 10:00 a.m.

Lugar: Reunión virtual

Participantes:

Ing. Manuel Hernandez (Consorcio MAEMUKI)
Ing. Flavio Soler (Geosolher)
Ing. Milton Vieda (Contratista CAM – Apoyo técnico a la supervisión)
Ing. John Fredy Estupiñán (Supervisor SPOT – CAM)
Ing. Jhon Javier Rojas Casanova (Supervisor SGA – CAM)
Geo. Fredy Angarita Perez (Supervisor SRCA – CAM)
Geo. Ana María Perdomo (Contratista CAM)
Geo. Andrea Ramos (Contratista CAM)
Geo. Natalia Muñoz (Contratista CAM)
Geo. Alvaro Tarazona (Contratista CAM)
Geo. Jesus Dussan (Contratista CAM)
Ing. Lina Ladino (Contratista CAM)
Ing. Nicolas Hernando Quesada(Contratista CAM)

Elaboró: Geo. Fredy Angarita, Ing. Milton Vieda, Nicolas Hernando Quesada Bahamon	**Acta Nº:** 022

Actividades Desarrolladas y Compromisos

TEMAS	RESPONSABLE
En cumplimiento de lo acordado, se programó la reunión con el propósito de revisar el estado de ejecución del Contrato de Consultoría No. 376 de 2025 y la justificación presentada entre las partes respecto a la necesidad de ajustar la metodología de	Ing. Flavio Soler (Geosolher)

pago que esta contemplado en la minuta del contrato 376 de 2025, de la siguiente forma:

PRIMER PAGO 40%	Metodología	**40%**
	Cronograma	
	Plan de Trabajo	
	Recopilación, revisión y análisis de información secundaria.	
SEGUNDO PAGO 20%	Topografía	**20%**
TERCER PAGO 15%	Cartografía 1:10.000	**15%**
	Sismología, Cobertura del suelo	
	Geotecnia	
	Estudio Hidrológico	
	Estudio Geológico-Estudio Geomorfológico	
CUARTO PAGO 15%	Aprestamiento	**15%**
	Estudio Hidráulico	
	Zonificación de Amenazas	
	Vulnerabilidad	
	Análisis del riesgo	
	Medidas de Reducción del riesgo en zonas urbanas	
	Definición y Acotamiento de la ronda	
QUINTO PAGO 10%	A la liquidación del contrato	**10%**
	TOTAL	**100%**

El comité inicia con la exposición del Consorcio MAEMUKI, quien presenta el estado actual de los entregables:

En cumplimiento del cronograma contractual y de los compromisos adquiridos, el equipo consultor adelantó de manera satisfactoria la totalidad de las actividades correspondientes a la fase de campo, las cuales comprenden entre otras las siguientes:

- Levantamiento topográfico de detalle de los cauces y zonas de influencia de las quebradas objeto de estudio.
- Levantamiento LIDAR del área de estudio.
- Levantamiento batimétrico de secciones transversales para caracterización hidráulica de los cauces.
- Perforaciones y sondeos geotécnicos para la caracterización de materiales del lecho y márgenes.
- Lineas de refracción sísmica.

- Ensayos de laboratorio para el procesamiento de las muestras recolectadas.
- Reuniones y entrevistas con la comunidad ribereña y de las áreas del sector de termales para el levantamiento de información relevante para la etapa de Aprestamiento y diagnóstico del PEMAN.
- Reuniones de socialización con comunidades, alcaldía, gobernación, entidades del SNGRD y demás actores para validación de información.
- Recolección de información secundaria (series hidrometeorológicas, registros de eventos, cartografía base).

La fase de campo se encuentra debidamente documentada mediante registros fotográficos, actas, formatos de encuesta, entrevistas con las comunidades y memorias técnicas, los cuales hacen parte integral de los productos que serán entregados al término del contrato.

La principal causa que ha impedido la entrega oportuna de los productos finales del contrato es la alta complejidad técnica intrínseca a los procesos de modelación hidráulica e hidrodinámica exigidos por la normatividad vigente y por las guías metodológicas del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y del IDEAM para los tres fenómenos amenazantes objeto de estudio.

Conforme a la Guía Metodológica para la Zonificación de Amenaza por Avenidas Torrenciales (SGC-PUJ, 2021) y la Guía Metodológica para la Elaboración de Mapas de Inundación (IDEAM), los estudios deben contemplar:

- Modelación hidrodinámica de inundaciones mediante software especializado (HEC-RAS 2D, IBER, i RIC V4), que requiere la construcción de modelos de terreno de alta resolución, calibración y validación con eventos históricos registrados.
- Modelación fluido-dinámica de avenidas torrenciales con software reológico (FLO-2D, RAMMS u otros), que simula

procesos de arrastre y depósito de sedimentos para múltiples períodos de retorno (2,33; 5; 10; 25; 50; 100; 200; 500 años).

- Análisis de estabilidad de laderas y modelación geotécnica probabilística para el fenómeno de movimiento en masa, integrando los resultados de las perforaciones y ensayos de campo.
- Integración de los tres modelos en una plataforma SIG georreferenciada a escala 1:10.000 y 1:2000, conforme a los lineamientos cartográficos del IGAC.

Los levantamientos topográficos y batimétricos realizados durante la fase de campo generaron un volumen significativo de información de alta densidad, que constituye el insumo principal para la construcción de los Modelos Digitales de Elevación (MDE) y de los perfiles de las secciones transversales hidráulicas. El procesamiento de estas nubes de puntos mediante software fotogramétrico y de procesamiento LiDAR, y su posterior conversión a geometrías hidráulicas compatibles con los modelos de simulación, es un proceso que demanda un tiempo considerable de procesamiento computacional y de control de calidad, a fin de garantizar la precisión requerida para estudios a escala 1:10.000 y 1:2000.

Adicionalmente, la microcuenca de la quebrada Aguas Calientes, junto con sus tributarias El Piñal y El Salado, comprende un sistema hídrico de características morfológicas complejas en zona de transición montaña-piedemonte, lo cual incrementa la incertidumbre en los parámetros hidráulicos y exige iteraciones adicionales en los procesos de calibración y validación de los modelos.

El Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), el Decreto 2245 de 2017 y los lineamientos del Decreto 1076 de 2015 establecen estándares técnicos rigurosos para la

determinación de zonas de amenaza, la delimitación de rondas hídricas y la incorporación del riesgo en el ordenamiento territorial. En particular, estos instrumentos normativos obligan a:

- Desarrollar análisis probabilísticos de frecuencia hidrológica para la estimación de caudales máximos en períodos de retorno de 2,33; 5; 10; 25; 50; 100; 200 y 500 años, como mínimo.
- Zonificar la amenaza en tres categorías (alta, media, baja) con respaldo en modelaciones cuantitativas de tirantes hidráulicos y velocidades de flujo.
- Calcular el caudal de referencia para el acotamiento de la ronda hídrica conforme al Artículo 2.2.3.1.8 del Decreto 2245 de 2017, proceso que requiere la verificación cruzada entre resultados hidrológicos e hidráulicos y la delimitación en campo y SIG.
- Garantizar la coherencia técnica entre los tres estudios de amenaza (inundación, avenida torrencial y movimiento en masa) para la generación del mapa integrado de riesgo, tal como lo establece la Ley 1523 de 2012 y el Decreto 1807 de 2014.

Cada una de estas exigencias implica ciclos sucesivos de modelación, verificación, ajuste y revisión que no admiten aceleración sin comprometer la calidad y validez científica de los resultados.

Complejidad en la integración cartográfica a escalas 1:10.000 y 1:2000

La producción cartográfica a escalas 1:10.000 y 1:2000 exigida en el objeto contractual impone restricciones técnicas estrictas en cuanto a precisión posicional, generalización y atribución de las coberturas temáticas de amenaza, vulnerabilidad, riesgo y ronda hídrica. La integración de las salidas gráficas de los modelos hidráulicos, geotécnicos y geomorfológicos en un sistema cartográfico único, coherente y conforme a las especificaciones

técnicas de cartografía básica del IGAC y a los modelos de datos del SGC, es un proceso que requiere validación iterativa entre los especialistas de cada componente.

Consideraciones sobre la Ley 1931 de 2018 – Gestión del Cambio Climático

El objeto contractual también incorpora las directrices de la Ley 1931 de 2018, lo cual implica que los análisis de amenaza deben considerar escenarios de cambio climático en la proyección de variables hidrometeorológicas. Esta dimensión adicional requiere la consulta y procesamiento de datos de proyecciones climáticas regionales, así como su incorporación en los modelos hidrológicos de diseño, añadiendo una capa de complejidad analítica al proceso de modelación.

Concluyendo lo siguiendo:

- La demora en la entrega de los productos correspondientes al tercero desembolso obedece a lo siguiente:

— La alta complejidad técnica inherente a los procesos de modelación hidráulica, hidrodinámica y geotécnica requeridos por las guías metodológicas del SGC e IDEAM y por el marco normativo aplicable. Por consiguiente,

— La entrega de esta información incompleta o sin la debida validación técnica comprometería la calidad del estudio, generaría decisiones de ordenamiento territorial erradas y podría derivar en responsabilidades para la entidad contratante frente a la comunidad y las autoridades ambientales.

- Para la validación técnica de los productos correspondientes al tercer desembolso, se integrarán con la información técnica del cuarto desembolso esto con el fin de comprometer la calidad de los productos finales del estudio.
- A la fecha los modelos en desarrollo de los productos finales del estudio se encuentran en proceso avanzado de calibración y validación, conforme a los estándares de

<table>
<tr><td>calidad que exige la escala de trabajo 1:10.000 y 1:2000, y la normatividad contractual, y dentro del termino contractual. Los cuales se radicaran a la entidad contratante al final del plazo establecido.</td><td></td></tr>
<tr><td>Por su parte, el equipo de supervisión y seguimiento de la CAM, una vez revisada la exposición realizada por el Consorcio MAEMUKI frente al estado actual de los entregables, y teniendo en cuenta la programación de los productos establecida en el contrato 376 de 2025, considera lo siguiente:

Debido a que los productos finales correspondientes al estudio objeto del contrato serán entregados al finalizar su ejecución, estos solo podrán ser analizados, evaluados y convalidados en la fase de liquidación del contrato. Por consiguiente se debe unificar las entregas de forma integral, y así evitar contratiempos, optimizando los tiempos para finalizar el cierre integral de los productos, y recibir a satisfacción los productos finales conforme a los protocolos exigidos por la CAM. Lo que conlleva ajustar la forma de pago establecida en el contrato 376 de 2025.</td><td>Fredy Angarita,
Jhon Estupiñan,
Jhon Rojas.</td></tr>
<tr><td>Teniendo en cuenta lo anterior las partes (Consorcio y supervisores CAM) establecen la necesidad de ajustar la forma de pago establecida en el contrato 376 de 2025, la cual quedaría de la siguiente forma:

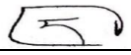
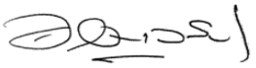
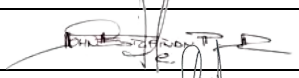
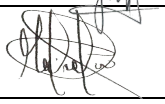
<table>
<tr><td rowspan="4">PRIMER PAGO</td><td>Metodología</td><td rowspan="4">40%</td></tr>
<tr><td>Cronograma</td></tr>
<tr><td>Plan de Trabajo</td></tr>
<tr><td>Recopilación, revisión y análisis de información secundaria.</td></tr>
<tr><td>SEGUNDO PAGO 20%</td><td>Topografía</td><td>20%</td></tr>
<tr><td rowspan="7">TERCER PAGO (A la liquidación del contrato) 40%</td><td>Cartografia 1:10000</td><td rowspan="7">40%</td></tr>
<tr><td>Sismología, Cobertura del suelo</td></tr>
<tr><td>Geotecnia</td></tr>
<tr><td>Estudio Hidrológico</td></tr>
<tr><td>Estudio Geologico-Estuduio Geomorfológico</td></tr>
<tr><td>Aprestamiento</td></tr>
<tr><td>Estudio Hidráulico</td></tr>
</table>
</td><td>Fredy Angarita,
Jhon Estupiñan,
Jhon Rojas
(Profesionales – Supervisores CAM).

Manuel José Hernández
R.L Consorcio SEIKO</td></tr>
</table>

	Zonificación de Amenazas	
	Vulnerabilidad	
	Análisis del riesgo	
	Medidas de Reducción del riesgo en zonas urbanas	
	Definición y Acotamiento de la ronda	
	TOTAL	**100%**

Las partes manifiestan que la necesidad de la unificación de pago se realiza sin adición de recursos, y sin adicción de tiempo para: que la entrega de los productos finales correspondientes al estudio objeto del contrato, puedan ser analizados, evaluados y convalidados en la fase de liquidación del contrato.

Próxima visita: Fecha: Por definir. **Hora:** A convenir. **Lugar:** Por definir

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Fredy Angarita Pérez	**Supervisor Contrato-CAM**	
Flavio Soler Sierra	**Consorcio SEIKO**	
Manuel José Hernández RUIZ	**R.L Consorcio SEIKO**	
John Fredy Estupiñán	**Supervisor SPOT – CAM**	
Jhon Javier Rojas Casanova	**Supervisor SGA – CAM**	
Milton Vieda	**Contratista SRCA**	
Nicolas Hernando Quesada	**Contratista SRCA**	Nicolas Quesada B.