ANEXOS PRESUPUESTO OFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

1. INFORMACIÓN GENERAL

OBJETO DEL CONVENIO	REALIZAR CAMPAÑA DE MONITOREO DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA LAS CUENCAS ALTA Y MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ, Y CUENCA ALTO RÍO SUÁREZ.
LOCALIZACIÓN	Dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional (CAR), abarcando las cuencas alta y media del río Bogotá y la cuenca alta del río Suárez.
OBJETIVO GENERAL	Ejecutar la campaña de monitoreo piezométrico y el mantenimiento correctivo y/o preventivo de la red de monitoreo satelital de agua subterránea implementada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), mediante la medición de niveles estáticos y caudales en 300 puntos, el análisis isotópico e hidrodinámica de los sistemás acuíferos de la cuenca alta y media del río Bogotá y cuenca alta del río Suárez, y la garantía de operatividad continua de los equipos electrónicos y piezómetros que conforman la red, con el fin de generar información técnica actualizada que soporte la gestión integral del recurso hídrico subterráneo en la región.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES
Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y recorridos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	Plan de trabajo aprobado, que incluya la metodología, actividades, responsabilidades, cronograma, logística, recursos, gestión de datos, aseguramiento de la calidad y protocolos de seguridad y salud en el trabajo.
	Informe metodológico de las actividades del proyecto, incluyendo procedimientos técnicos, equipos, aseguramiento y control de calidad, validación y gestión de datos, cadena de custodia, SG-SST y demás estándares y lineamientos aplicables.
	Base de datos consolidada, depurada, normalizada y validada de la información histórica de monitoreo piezométrico y calidad de aguas subterráneas.
	Informe que contenga el diseño de la red de monitoreo de aguas subterráneas, con metodología, criterios de evaluación y justificación técnica de los trescientos (300) puntos seleccionados para el monitoreo piezométrico y 120 de muestreo isotópico.
	Documento de mantenimiento correctivo de los quince (15) piezómetros de la red de monitoreo satelital, incluyendo diagnóstico, intervenciones, repuestos e insumos suministrados, patronamiento y/o calibración.
	Base de datos que contenga compilación e integración de los registros históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de agua subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez
Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y caudales en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, levantamiento del FUNIAS para los 15 puntos del ultimo rediseño de la red, elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000.	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.
	Informe de consolidación de los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterránea.
	Formularios FUNIAS de quince (15) puntos de agua subterránea incorporados en el último rediseño de la red, debidamente diligenciados, validados y entregados en formato habilitado para macros (.xlsm).
	Planos cartográficos temáticos a escala 1:25.000 de las cuencas alta y media del río Bogotá y cuenca alta del río Suárez, con puntos de agua subterránea georreferenciado en sistema MAGNA-SIRGAS.
Determinar las características isotópicas del sistema acuífero mediante la definición del plan de muestreo, la toma de muestras y el análisis de laboratorio de isótopos estables ($\delta^{18}O$, $\delta^{2}H$) y otros trazadores, con el fin de construir líneas meteóricas, identificar zonas de recarga y establecer la relación entre la dinámica isotópica y el flujo subterráneo en las cuencas objeto del contrato, el mantenimiento preventivo de los 15 piezómetros de la red satelital.	Informe de consolidación, análisis e interpretación de los resultados del monitoreo isotópico, incluyendo validación de resultados, análisis de Oxigeno 18($\delta^{18}O$) y Deuterio ($\delta^{2}H$).
	Informe de consolidación, análisis e interpretación de los resultados del monitoreo isotópico, incluyendo validación de resultados, análisis de Oxigeno 18($\delta^{18}O$) y Deuterio ($\delta^{2}H$).
	Informe de mantenimiento preventivo de los quince (15) piezómetros de la red de monitoreo satelital, incluyendo diagnóstico, actividades ejecutadas, patronamiento y/o calibración, resultados obtenidos.
Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	Informe de caracterización hidrodinámica del sistema acuífero, integrando información piezométrica, isotópica e hidrogeológica, con análisis de recarga, descarga, flujo subterráneo, gradientes, conectividad y productos cartográficos.
	Mapas de isopiezas y líneas de flujo por formación acuífera, elaborados con los niveles piezométricos obtenidos, incluyendo metodología de interpolación, puntos de control, dirección del flujo, elementos cartográficos, archivos editables y metadatos.
	Mapas multitemporales de isopiezas por formación acuífera, integrando información piezométrica histórica y del contrato, con análisis de variaciones y tendencias, entregados en formato geográfico y PDF, con atributos y metadatos.
Consolidación, cierre y entrega de resultados	Aplicativo web para descarga, visualización y almacenamiento de data por piezómetro durante el tiempo de ejecución del contrato y un año más que contenga su manual de operación.
	Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.
	Informe final consolidado de la ejecución del contrato, que integre las actividades, metodologías, resultados, análisis, productos cartográficos, bases de datos, conclusiones, recomendaciones y cumplimiento de los objetivos y productos contractuales.

CARLOS EMILIO GUTIERRÉZ ULLOA
Subdirector de la Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Director Técnico de la Dirección Técnico Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA.
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

Elaboró: Yined Maoly Moreno Ballesteros - Contratista DCMA/CAR
Revisó: Sebastian Cuestas Cano - Contratista DCMA/CAR

OBJETO: REALIZAR CAMPAÑA DE MONITOREO DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA LAS CUENCAS ALTA Y MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ, Y CUENCA ALTO RÍO SUÁREZ.

2. PERSONAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	TIPO DE PROFESIONAL	TIPO DE ACTIVIDAD A DESARROLLAR	VALOR MENSUAL 2026	VALOR EXPRESADO EN SMMLV Artículo 114-1 ET	VALOR MENSUAL 2027	SUELDO MAXIMO	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	CATEG.	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECIFICA	ESTUDIOS ADICIONALES
					$ 1.750.905		PESOS ($)	1,94%	3,66%	6,77%	5,75%	4,09%	3,18%	3,80%	1,61%	5,62%	13,12%	9,28%	5,20%	5,10%	6,37%				
2.1	Profesional N°1- Director de Proyecto	Especialista	Análisis	$ 11.271.415	6,44	$ 11.989.404	$ 6.484.500	$ 6.610.299	$ 6.852.236	$ 7.316.132	$ 7.736.810	$ 8.053.246	$ 8.309.339	$ 8.625.094	$ 8.763.958	$ 9.256.492	$ 10.470.944	$ 11.442.648	$ 12.037.666	$ 12.651.587	$ 13.457.493	1	Minimo 15	Minimo 10	MAESTRIA o SUPERIOR
2.2	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	Especialista	Análisis	$ 8.511.069	4,86	$ 9.053.224	$ 5.777.100	$ 5.889.176	$ 6.104.720	$ 6.518.010	$ 6.892.796	$ 7.174.711	$ 7.402.867	$ 7.684.176	$ 7.807.891	$ 8.246.694	$ 9.328.660	$ 10.194.360	$ 10.724.467	$ 11.271.415	$ 11.989.404	2	Minimo 12	Minimo 8	ESPECIALIZACION O SUPERIO
2.3	PROFESIONAL N°3 - Profesional Electrónico o electricista.	Especialista	Campo	$ 8.511.069	4,86	$ 9.053.224	$ 5.069.700	$ 5.168.052	$ 5.357.203	$ 5.719.886	$ 6.048.779	$ 6.296.174	$ 6.496.392	$ 6.743.255	$ 6.851.821	$ 7.236.893	$ 8.186.373	$ 8.946.068	$ 9.411.264	$ 9.891.238	$ 10.521.310	3	Minimo 10	Minimo 6	ESPECIALIZACION O SUPERIO
2.4	Profesional N°4- Profesional civil	Profesional	Campo	$ 5.980.749	3,42	$ 6.361.723	$ 4.362.300	$ 4.446.929	$ 4.609.687	$ 4.921.763	$ 5.204.764	$ 5.417.639	$ 5.589.920	$ 5.802.337	$ 5.895.755	$ 6.227.096	$ 7.044.091	$ 7.697.783	$ 8.098.068	$ 8.511.069	$ 9.053.224	4	Minimo 8	Minimo 4	OPCIONAL
							$ 3.713.850	$ 3.785.899	$ 3.924.463	$ 4.190.149	$ 4.431.083	$ 4.612.314	$ 4.758.986	$ 4.939.827	$ 5.019.358	$ 5.301.446	$ 5.996.996	$ 6.553.517	$ 6.894.300	$ 7.245.909	$ 7.707.473	5	Minimo 6	Minimo 3	OPCIONAL
							$ 3.065.400	$ 3.124.869	$ 3.239.239	$ 3.458.535	$ 3.657.401	$ 3.806.989	$ 3.928.051	$ 4.077.317	$ 4.142.962	$ 4.375.796	$ 4.949.900	$ 5.409.251	$ 5.690.532	$ 5.980.749	$ 6.361.723	6	Minimo 4	Minimo 2	OPCIONAL
							$ 2.416.950	$ 2.463.839	$ 2.554.016	$ 2.726.923	$ 2.883.721	$ 3.001.665	$ 3.097.118	$ 3.214.808	$ 3.266.566	$ 3.450.147	$ 3.902.806	$ 4.264.986	$ 4.486.765	$ 4.715.590	$ 5.015.973	7	Minimo 2	Minimo 1	NO REQUIERE
							$ 1.768.500	$ 1.802.809	$ 1.868.792	$ 1.995.309	$ 2.110.039	$ 2.196.340	$ 2.266.184	$ 2.352.299	$ 2.390.171	$ 2.524.499	$ 2.855.713	$ 3.120.723	$ 3.283.001	$ 3.450.434	$ 3.670.227	8	Hasta 2	No requiere	NO REQUIERE

CARLOS EMILIO GUTIERREZ ULLOA
Subdirector de la Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRIGUEZ SUAREZ
Director Técnico de la Dirección Técnico Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA.Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

Elaboró: Yined Maoly Moreno Ballesteros - Contratista DCMA/CAR
Revisó: Sebastian Cuestas Cano - Contratista DCMA/CAR

ESTUDIO DE MERCADO Y/O ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS

REALIZAR CAMPAÑA DE MONITOREO DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA LAS CUENCAS ALTA Y MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ, Y CUENCA ALTO RÍO SUÁREZ.

ESTUDIO DE MERCADO COSTOS DIRECTOS

Ítem	DESCRIPCIÓN	PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD 2027	METODOLOGÍA PARA DETERMINAR COSTOS	COTIZACIONES VALOR UNITARIO			VALOR UNITARIO PROMEDIO (2026)	VALOR UNITARIO PROMEDIO (2027) CON IPC 2027	VALOR TOTAL 2027
						ELECAM SAS	ENVITECK SAS	INGEBELCON SAS			
1. PRESTACION DEL SERVICIO										**6,37%**	
1.1	Realizar muestreo isotópico a los pozos escogidos en el diseño de la red de monitoreo y mediante protocolos estandarizados, registro de condiciones de campo, seguir protocolos de conservación y transporte y recopilación y análisis de datos climáticos asociados.		UND	120	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 2.665.705	$ 2.450.600	$ 3.341.045	$ 2.819.117	$ 2.998.695	$ 359.843.400
1.2	Mantenimiento correctivo y/o preventivo para cada piezómetro satelital, este ítem debe incluir la ampliación de un sistema almacenamiento y la implementación de un sistema redundante por medio de internet celular, dúrate la vigencia del contrato.) Periodicidad cada 3 meses.		UND	30	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 14.506.030	$ 18.500.600	$ 16.500.203	$ 16.502.278	$ 17.553.473	$ 526.604.190
1.3	Repuestos para actualización y sostenimiento de la red de monitoreo satelital		UND	1	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 240.500.000	$ 262.970.100	$ 205.540.200	$ 236.336.767	$ 251.391.419	$ 251.391.419
1.4	Realizar patronamiento y/o calibración de piezómetros para monitoreo satelital de agua subterránea		UND	30	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 13.500.200	$ 17.500.200	$ 14.590.456	$ 15.196.952	$ 16.164.998	$ 484.949.940
1.5	Documento que contenga valores obtenidos después de la calibración y/o patronamiento realizado a cada piezómetro de la red de monitoreo de aguas subterráneas		UND	15	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 2.150.000	$ 2.745.931	$ 2.299.900	$ 2.398.610	$ 2.551.401	$ 38.271.015
3. EQUIPOS											
3.1	Sonda de contacto eléctrico	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterráneas, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	UND		ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 915.150	$ 999.500	$ 834.450	$ 916.367	$ 974.740	-
3.2	GPS Garmin 64x	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterráneas, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	UND		ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 312.100	$ 299.540	$ 366.500	$ 326.047	$ 346.816	-
3.3	Alquiler equipos de cómputo con arcgis, aquachem, surfer y software licenciados para el proyecto	Mapas de isopiezas y líneas de flujo por formación acuífera, elaborados con los niveles piezométricos obtenidos, incluyendo metodología de interpolación, puntos de control, dirección del flujo, elementos cartográficos, archivos editables y metadatos.	UND		ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 2.601.500	$ 2.250.600	$ 2.889.500	$ 2.580.533	$ 2.744.913	-
4.INSUMOS											
4.1	Precintos de seguridad	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterráneas, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	UND	300	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 3.970	$ 4.570	$ 5.670	$ 4.737	$ 5.039	$ 1.511.700
4.2	Bandas de papel plastificadas	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterráneas, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	UND	300	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 15.300	$ 20.105	$ 17.995	$ 17.800	$ 18.934	$ 5.680.200
4.3	Registro fotográfico digital	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterráneas, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	UND	1088	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 4.890	$ 6.390	$ 5.900	$ 5.727	$ 6.092	$ 6.628.096
4.4	Planchas cartográficas Escala 1:25000 digitalizadas: 42 Ha mínimo 20 planchas	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterráneas, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	UND	20	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 620.560	$ 745.620	$ 862.456	$ 742.879	$ 790.200	$ 15.804.000
4.5	Edición de Planchas cartográficas Escala 1:25000 digitalizadas: 42 Ha mínimo 20 planchas (ISOLINEAS, multitemporales)	Mapas multitemporales de isopiezas por formación acuífera, integrando información piezométrica histórica y del contrato, con análisis de VARIACIONES y tendencias, entregados en formato geográfico y PDF, con atributos y metadatos.	UND	20	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 492.440	$ 520.700	$ 652.053	$ 555.064	$ 590.422	$ 11.808.440
4.6	Realizar verificación e integración de registros históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de aguas subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez	Base de datos que contenga compilación e integración de los registros históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de agua subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez	UND	1	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 2.760.000	$ 2.490.600	$ 3.150.200	$ 2.800.267	$ 2.978.644	$ 2.978.644
4.7	Plataforma para visualización de la data recolectada y transmitida por los piezómetros en campo durante periodo del contrato y un año más, Incluye planos de datos celular para las estaciones que lo requieran por el tiempo del contrato y seis meses más	Aplicativo web para descarga, visualización y almacenamiento de data por piezómetro durante el tiempo de ejecución del contrato y un año más que contenga su manual de operación.	UND	1	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 90.500.600	$ 99.500.300	$ 110.650.100	$ 100.217.000	$ 106.600.823	$ 106.600.823
4.8	Documento que contenga compilación del procedimiento realizado para verificar e integrar los históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de aguas subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez	Base de datos que contenga compilación e integración de los registros históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de agua subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez	UND	1	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 2.150.000	$ 2.745.931	$ 2.299.900	$ 2.398.610	$ 2.551.401	$ 2.551.401
4.9	Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.	Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.	UND	1	ESTUDIO DE MERCADO/ COTIZACIÓN	$ 2.150.000	$ 2.745.931	$ 2.299.900	$ 2.398.610	$ 2.551.401	$ 2.551.401

CARLOS ENRIQUE GUTIERREZ ULLOA
Subdirector de la Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRIGUEZ SUAREZ
Director Técnico de la Dirección Técnico Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA.Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

Elaboró: Yined Maoly Moreno Ballesteros - Contratista DCMA/CAR
Revisó: Sebastian Cuestas Cano - Contratista DCMA/CAR

OBJETO: REALIZAR CAMPAÑA DE MONITOREO DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA LAS CUENCAS ALTA Y MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ, Y CUENCA ALTO RÍO SUÁREZ.

5 TRANSPORTE				RESOLUCIÓN CAR 1044 DE 2013													
ítem	DESCRIPCIÓN	2026	2027	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	2027
		VALOR MENSUAL	VALOR MENSUAL	1,94%	3,66%	6,77%	5,75%	4,09%	3,18%	3,80%	1,61%	5,62%	13,12%	9,28%	5,20%	5,10%	6,37%
5.1	ALQUILER CAMIONETA DOBLE CABINA CON PLATON 4X4 2000 CC, MODELO 2020 EN ADELANTE, INCLUYE CONDUCTOR Y TODO COSTO ASOCIADO)	12.094.171	12.864.570	6.319.057	6.550.334	6.993.792	7.395.935	7.698.429	7.943.239	8.245.082	8.377.828	8.848.662	10.009.606	10.938.497	11.507.299	12.094.171	12.864.570

Carlos E. Gutierrez U

CARLOS EMILIO GUTIERRÉZ ULLOA
Subdirector de la Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Director Técnico de la Dirección Técnico Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA.Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

PLAN OPERATIVO

REALIZAR CAMPAÑA DE MONITOREO DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARAS LAS CUENCAS ALTA Y MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ, Y CUENCA ALTO RÍO SUÁREZ.

CAR CUNDINAMARCA

4. PLAN OPERATIVO

No.	ACTIVIDADES MACRO A REALIZAR	Dat alle	TIPO DE FUNCIÓN A DESEMPEÑAR	ÍTEM		2027																						TOTAL 2027	DEDICACIÓN 2027	VALOR 2027	VALOR * FM	PRODUCTO	OBJETIVO ESPECÍFICO	OBJETIVO GENERAL
						1				2				3				4				5				6									
				P=Programado		días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S	días/S							
1. PERSONAL																																		
1	Revisa y aprueba el plan de trabajo aprobado, que incluya la metodología, actividades, responsabilidades, cronograma, logística, recursos, gestión de datos, aseguramiento de la calidad y protocolos de seguridad y salud en el trabajo.		PERSONA	Profesional N°1- Director de Proyecto	PERSONA	1,00	1,00																					2,00	10,00%	$ 1.198.940,00	$ 2.601.700,00	Plan de trabajo aprobado, que incluya la metodología, actividades, responsabilidades, cronograma, logística, recursos, gestión de datos, aseguramiento de la calidad y protocolos de seguridad y salud en el trabajo.	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	Ejecutar la campaña de monitoreo piezométrico y el mantenimiento correctivo y/o preventivo de la red de monitoreo satelital de agua subterránea implementada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), mediante la medición de niveles estáticos y cautelas en 300 puntos, el análisis isotópico e hidrodinámica de los sistemas acuíferos de la cuenca alta y media del río Bogotá y cuenca alta del río Suárez, y la garantía de operatividad continua de los equipos electrónicos y piezómetros que conforman la red, con el fin de generar información técnica actualizada que soporte la gestión integral del recurso hídrico subterráneo en la región.
	Elabora el plan de trabajo aprobado, que incluya la metodología, actividades, responsabilidades, cronograma, logística, recursos, gestión de datos, aseguramiento de la calidad y protocolos de seguridad y salud en el trabajo.		PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	PERSONA	2,00	2,00																					4,00	20,00%	$ 1.810.645,00	$ 3.929.100,00	Plan de trabajo aprobado, que incluya la metodología, actividades, responsabilidades, cronograma, logística, recursos, gestión de datos, aseguramiento de la calidad y protocolos de seguridad y salud en el trabajo.	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	
1	Revisa y aprueba el informe metodológico de las actividades del proyecto, incluyendo procedimientos técnicos, equipos, aseguramiento y control de calidad, validación y gestión de datos, cadena de custodia, SG-SST y demás estándares y lineamientos aplicables.		PERSONA	Profesional N°1- Director de Proyecto	PERSONA	1,00	1,00																					2,00	10,00%	$ 1.198.940,00	$ 2.601.700,00	Informe metodológico de las actividades del proyecto, incluyendo procedimientos técnicos, equipos, aseguramiento y control de calidad, validación y gestión de datos, cadena de custodia, SG-SST y demás estándares y lineamientos aplicables.	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	
	Elabora el informe metodológico de las actividades del proyecto, incluyendo procedimientos técnicos, equipos, aseguramiento y control de calidad, validación y gestión de datos, cadena de custodia, SG-SST y demás estándares y lineamientos aplicables.		PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	PERSONA	2,00	2,00																					4,00	20,00%	$ 1.810.645,00	$ 3.929.100,00	Informe metodológico de las actividades del proyecto, incluyendo procedimientos técnicos, equipos, aseguramiento y control de calidad, validación y gestión de datos, cadena de custodia, SG-SST y demás estándares y lineamientos aplicables.	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	
1	Consolida, depura, normaliza y valida la base de datos consolidada, depurada, normalizada y validada de la información histórica de monitoreo piezométrico y calidad de aguas subterráneas.		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA	3,00	3,00	3,00	3,00																			12,00	60,00%	$ 3.817.034,00	$ 8.282.964,00	Base de datos consolidada, depurada, normalizada y validada de la información histórica de monitoreo piezométrico y calidad de aguas subterráneas.	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	
2	Revisa y aprueba el Informe que contenga el diseño de la red de monitoreo de aguas subterráneas, con metodología, criterios de evaluación y justificación técnica de los trescientos (300) puntos seleccionados para el monitoreo piezométrico y 120 de muestreo isotópico.		PERSONA	Profesional N°1- Director de Proyecto	PERSONA	2,00	2,00																					4,00	20,00%	$ 2.397.881,00	$ 5.203.402,00	Informe que contenga el diseño de la red de monitoreo de aguas subterráneas, con metodología, criterios de evaluación y justificación técnica de los trescientos (300) puntos seleccionados para el monitoreo piezométrico y 120 de muestreo isotópico.	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	
	Elabora el informe que contenga el diseño de la red de monitoreo de aguas subterráneas, con metodología, criterios de evaluación y justificación técnica de los trescientos (300) puntos seleccionados para el monitoreo piezométrico y 120 de muestreo isotópico.		PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	PERSONA	1,00	1,00																					2,00	10,00%	$ 905.322,00	$ 1.964.549,00	Informe que contenga el diseño de la red de monitoreo de aguas subterráneas, con metodología, criterios de evaluación y justificación técnica de los trescientos (300) puntos seleccionados para el monitoreo piezométrico y 120 de muestreo isotópico.	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	
	Elabora el Base de datos que contenga compilación e integración de los registros históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de agua subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA	2,00	2,00	2,00	2,00																			8,00	40,00%	$ 2.544.689,00	$ 5.521.975,00	Base de datos que contenga compilación e integración de los registros históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de agua subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez	Establecer las condiciones técnicas, metodológicas y operativas para el desarrollo del contrato, mediante la elaboración del plan de trabajo, la definición de métodos y necesitos de campo, la consolidación de información histórica piezométrica, el diseño de la red de monitoreo y la ejecución del mantenimiento correctivo y validación de equipos de los 15 piezómetros de la red de monitoreo satelital piezométrica, asegurando su correcta operatividad previo al inicio de la campaña de campo.	
2	Coordina y supervisa en campo la base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.		PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	PERSONA									2,00	2,00	2,00	2,00											8,00	40,00%	$ 3.621.260,00	$ 7.858.199,00	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, levantamiento del FUNAS para los 15 puntos del último rediseño de la red, elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000.	
	Ejecuta en campo la base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA					4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00											32,00	80,00%	$ 10.178.757,00	$ 22.087.903,00	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, levantamiento del FUNAS para los 15 puntos del último rediseño de la red, elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000.	
	Elabora el informe de consolidación de los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea.		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA					2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00											16,00	40,00%	$ 5.089.378,00	$ 11.043.950,00	Informe de consolidación de los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, levantamiento del FUNAS para los 15 puntos del último rediseño de la red, elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000.	
2	Revisa y aprueba el informe de consolidación de los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea.		PERSONA	Profesional N°1- Director de Proyecto	PERSONA									2,00	2,00	2,00	2,00											8,00	40,00%	$ 4.795.762,00	$ 10.408.804,00	Informe de consolidación de los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, levantamiento del FUNAS para los 15 puntos del último rediseño de la red, elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000.	
2	Diligencia y valida los formularios FUNAS de quince (15) puntos de agua subterránea incorporados en el último rediseño de la red, debidamente diligenciados, validados y entregados en formato habilitado para macros (.xlsm).		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA									2,00	1,00	1,00	1,00											5,00	20,83%	$ 1.590.431,00	$ 3.451.235,00	Formulatios FUNAS de quince (15) puntos de agua subterránea incorporados en el último rediseño de la red, debidamente diligenciados, validados y entregados en formato habilitado para macros (.xlsm).	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, levantamiento del FUNAS para los 15 puntos del último rediseño de la red, elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000.	
2	Elabora los planos cartográficos temáticos a escala 1:25.000 de las cuencas alta y media del río Bogotá y cuenca alta del río Suárez, con puntos de agua subterránea georreferenciado en sistema MAGNA-SIRGAS.		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA									2,00	1,00	1,00	1,00											5,00	25,00%	$ 1.590.431,00	$ 3.451.235,00	Planos cartográficos temáticos a escala 1:25.000 de las cuencas alta y media del río Bogotá y cuenca alta del río Suárez, con puntos de agua subterránea georreferenciado en sistema MAGNA-SIRGAS.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, levantamiento del FUNAS para los 15 puntos del último rediseño de la red, elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000.	
2	Elabora el documento metodológico y base de datos del muestreo isotópico del sistema acuífero, incluyendo selección de puntos, ampliación, procedimientos de muestreo, preservación, cadena de custodia, QA/QC, registros de campo y ejecución del muestreo.		PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	PERSONA									2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50							20,00	50,00%	$ 9.053.224,00	$ 19.645.496,00	Informe de consolidación, análisis e interpretación de los resultados del monitoreo isotópico, incluyendo validación de resultados, análisis de Oxigeno 18(δ18O)y Deuterio (δ²H).	Determinar las características isotópicas del sistema acuífero mediante la definición del plan de muestreo, la toma de muestras y el análisis de laboratorio de isótopos estables (δ²H, δ¹⁸) y otros trazadores, con el fin de construir líneas meteóricas, identificar zonas de recarga y establecer la relación entre la dinámica lluvia y el flujo subterráneo en las cuencas objeto del contrato, el mantenimiento preventivo de los 15 piezómetros de la red satelital.	
3	Elabora el informe de caracterización hidrodinámica del sistema acuífero, integrando información piezométrica, isotópica e hidrogeológica, con análisis de recarga, descarga, flujo subterráneo, gradientes, conectividad y productos cartográficos.		PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	PERSONA																	3,00	3,00	3,00	3,00			12,00	60,00%	$ 5.431.934,00	$ 11.787.297,00	Informe de caracterización hidrodinámica del sistema acuífero, integrando información piezométrica, isotópica e hidrogeológica, con análisis de recarga, descarga, flujo subterráneo, gradientes, conectividad y productos cartográficos.	Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	
	Revisa y aprueba el informe de caracterización hidrodinámica del sistema acuífero, integrando información piezométrica, isotópica e hidrogeológica, con análisis de recarga, descarga, flujo subterráneo, gradientes, conectividad y productos cartográficos.		PERSONA	Profesional N°1- Director de Proyecto	PERSONA																	3,00	3,00	3,00	3,00			12,00	60,00%	$ 7.193.642,00	$ 15.610.203,00	Informe de caracterización hidrodinámica del sistema acuífero, integrando información piezométrica, isotópica e hidrogeológica, con análisis de recarga, descarga, flujo subterráneo, gradientes, conectividad y productos cartográficos.	Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	
	Elabora los mapas de isopiezas y líneas de flujo por formación acuífera, elaborados con los niveles piezométricos obtenidos, incluyendo metodología de interpolación, puntos de control, dirección del flujo, elementos cartográficos, archivos editables y metadatos.		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA																	2,00	2,00	2,00	2,00			8,00	40,00%	$ 2.544.689,00	$ 5.521.975,00	Mapas de isopiezas y líneas de flujo por formación acuífera, elaborados con los niveles piezométricos obtenidos, incluyendo metodología de interpolación, puntos de control, dirección del flujo, elementos cartográficos, archivos editables y metadatos.	Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	
4	Elabora los mapas multitemporales de isopiezas por formación acuífera, integrando información piezométrica histórica y del contrato, con análisis de variaciones y tendencias, entregados en formato geográfico y PDF, con atributos y metadatos.		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA																	1,50	1,50	1,50	1,50			6,00	30,00%	$ 1.908.517,00	$ 4.141.482,00	Mapas multitemporales de isopiezas por formación acuífera, integrando información piezométrica histórica y del contrato, con análisis de variaciones y tendencias, entregados en formato geográfico y PDF, con atributos y metadatos.	Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	
4	Elabora y valida el Aplicativo web para descarga, visualización y almacenamiento de data por piezómetro durante el tiempo de ejecución del contrato y un año más que contenga su manual de operación.		PERSONA	PROFESIONAL N°3 - Profesional Electrónico o electricista.	PERSONA																					2,50	2,50	2,50	2,50	10,00	50,00%	$ 4.526.612,00	$ 9.822.748,00	Aplicativo web para descarga, visualización y almacenamiento de data por piezómetro durante el tiempo de ejecución del contrato y un año más que contenga su manual de operación.	Consolidación, cierre y entrega de resultados	
	Apoyar en la ejecución del Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.		PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	PERSONA																					2,00	2,00	2,00	2,00	8,00	40,00%	$ 2.544.689,00	$ 5.521.975,00	Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.	Consolidación, cierre y entrega de resultados	
4	Elaborar el Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.		PERSONA	PROFESIONAL N°3 - Profesional Electrónico o electricista.	PERSONA																					1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	20,00%	$ 1.810.645,00	$ 3.929.100,00	Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.	Consolidación, cierre y entrega de resultados	
	Revisar y aprobar el Informe final consolidado de la ejecución del contrato, que integre las actividades, metodologías, resultados, análisis, productos cartográficos, bases de datos, conclusiones, recomendaciones y cumplimiento de los objetivos y productos contractuales.		PERSONA	Profesional N°1- Director de Proyecto	PERSONA																					3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	60,00%	$ 7.193.642,00	$ 15.610.203,00	Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.	Consolidación, cierre y entrega de resultados	
4	Elaborar Informe final consolidado de la ejecución del contrato, que integre las actividades, metodologías, resultados, análisis, productos cartográficos, bases de datos, conclusiones, recomendaciones y cumplimiento de los objetivos y productos contractuales.		PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Proyecto.	PERSONA																					2,50	2,50	2,50	2,50	10,00	50,00%	$ 4.526.612,00	$ 9.822.748,00	Informe final consolidado de la ejecución del contrato, que integre las actividades, metodologías, resultados, análisis, productos cartográficos, bases de datos, conclusiones, recomendaciones y cumplimiento de los objetivos y productos contractuales.	Consolidación, cierre y entrega de resultados	
	Monitoreo de niveles piezométricos y de cautelas		HERRAMIENTAS_EQUIPOS	Sonda de contacto eléctrico	HERRAMIENTAS_EQUIPOS					5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00											40,00	100,00%	$ 1.949.480,00	$ 1.949.480,00	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, con el levantamiento del FUNAS, la elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000, el mantenimiento preventivo y correctivo de los 14 piezómetros de la red satelital y la validación del aplicativo web de descarga, visualización y almacenamiento de datos piezométricos en armonía con la base MMU de la Corporación.	
	Monitoreo de niveles piezométricos y de cautelas		HERRAMIENTAS_EQUIPOS	GPS Garmin 64x	HERRAMIENTAS_EQUIPOS					5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00											40,00	100,00%	$ 693.632,00	$ 693.632,00	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y cautelas en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y cautelas en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, con el levantamiento del FUNAS, la elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000, el mantenimiento preventivo y correctivo de los 14 piezómetros de la red satelital y la validación del aplicativo web de descarga, visualización y almacenamiento de datos piezométricos en armonía con la base MMU de la Corporación.	
	Caracterización Hidrodinámica		HERRAMIENTAS_EQUIPOS	Alquiler equipos de cómputo con arcgis, aquachem, surfer y software licenciados para el proyecto	HERRAMIENTAS_EQUIPOS																	3,00	3,00	3,00	3,00			12,00	60,00%	$ 1.646.948,00	$ 1.646.948,00	Mapas de isopiezas y líneas de flujo por formación acuífera, elaborados con los niveles piezométricos obtenidos, incluyendo metodología de interpolación, puntos de control, dirección del flujo, elementos cartográficos, archivos editables y metadatos.	Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	
	Caracterización Hidrodinámica		HERRAMIENTAS_EQUIPOS	Alquiler equipos de cómputo con arcgis, aquachem, surfer y software licenciados para el proyecto	HERRAMIENTAS_EQUIPOS																	3,00	3,00	3,00	3,00			12,00	60,00%	$ 1.646.948,00	$ 1.646.948,00	Mapas multitemporales de isopiezas por formación acuífera, integrando información piezométrica histórica y del contrato, con análisis de variaciones y tendencias, entregados en formato geográfico y PDF, con atributos y metadatos.	Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	

PLAN OPERATIVO

REALIZAR CAMPAÑA DE MONITOREO DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA LAS CUENCAS ALTA Y MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ, Y CUENCA ALTO RÍO SUÁREZ.

4. PLAN OPERATIVO

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24							
Caracterización Hidrodinámica	HERRAMIENTAS_EQUIPOS	Alquiler equipos de cómputo con arcgis, aquachem, surfer y software licenciados para el proyecto	HERRAMIENTAS_EQUIPOS																	3,00	3,00	3,00	3,00					12,00	60,00%	$ 1.646.948,00	$ 1.646.948,00	Planos cartográficos temáticos a escala 1:25.000 de las cuencas alta y media del río Bogotá y cuenca alta del río Suárez, con puntos de agua subterránea georreferenciado en sistema MAGNA-SIRGAS.	Integrar y analizar la información hidrogeológica recopilada mediante la elaboración de documentos metodológicos y de caracterización hidrodinámica que permitan identificar zonas de recarga, direcciones de flujo de agua subterránea y la conectividad entre acuíferos, a partir de la correlación de los datos de niveles piezométricos y los resultados isotópicos obtenidos en fases anteriores.	
Monitoreo de niveles piezométricos y de caudales	TRANSPORTE	ALQUILER CAMIONETA DOBLE CABINA CON PLATON 4X4 2000 CC, MODELO 2020 EN ADELANTE, INCLUYE CONDUCTOR Y TODO COSTO ASOCIADO)	TRANSPORTE					5,00	5,00	5,00	5,00																	20,00	100,00%	$ 12.864.570,00	$ 12.864.570,00	Base de datos con los resultados del monitoreo de niveles piezométricos y caudales en trescientos (300) puntos de agua subterránea, incluyendo la validación, evaluación, georreferenciación y sistematización de la información obtenida en campo.	Realizar el monitoreo de niveles piezométricos estáticos y caudales en 300 puntos de agua subterránea en las cuencas estudiadas, con el levantamiento del FUNIAS, la elaboración de planos de ubicación a escala 1:25.000, el mantenimiento preventivo y correctivo de los 14 piezómetros de la red satelital y la validación del aplicativo web de descarga, visualización y almacenamiento de datos piezométricos en sincronía con la base NM10 de la Corporación.	
Determinar las características isotópicas del sistema acuífero mediante la definición del plan de muestreo, la toma de muestras y el análisis de laboratorio de isótopos estables ($\delta^{18}O$, $\delta^{2}H$,Tritio, 13C,14C)	TRANSPORTE	ALQUILER CAMIONETA DOBLE CABINA CON PLATON 4X4 2000 CC, MODELO 2020 EN ADELANTE, INCLUYE CONDUCTOR Y TODO COSTO ASOCIADO)	TRANSPORTE									5,00	5,00	5,00	5,00													20,00	100,00%	$ 12.864.569,21	$ 12.864.569,21	Informe de consolidación, análisis e interpretación de los resultados del monitoreo isotópico, incluyendo validación de resultados, análisis de Oxigeno 18($\delta^{18}O$) y Deuterio ($\delta^{2}H$).	Determinar las características isotópicas del sistema acuífero mediante la definición del plan de muestreo, la toma de muestras y el análisis de laboratorio de isótopos estables ($\delta^{18}O$, $\delta^{2}H$) y otros trazadores, con el fin de construir líneas meteóricas, identificar zonas de recarga y establecer la relación entre la dinámica isotópica y el flujo subterráneo en las cuencas objeto del contrato.	
			0																											$ 122.597.446,21	$ 227.060.138,21			

TOTAL ACTIVIDADES PERSONAL	TIPO DE FUNCIÓN A DESEMPEÑAR	PERSONAL PROFESIONAL / TÉCNICO / ADMINISTRATIVO	MES	1				2				3				4				5				6				TOTAL MESES	VALOR TOTAL 2027	DEDICACIÓN CALCULADA 2027		CANTIDAD DE PROFESIONALES REAL 2027	DEDICACIÓN REAL 2027
	PERSONA	Profesional N°1- Director de Provecto	P	x	x							x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	4,0000	$ 23.978.807,00	**50,0000%**		1,00	50,00%
	PERSONA	Profesional N°2 - Coordinadorde Provecto	P	x	x							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5,0000	$ 27.159.672,00	**60,0000%**		1,00	60,00%
	PERSONA	Profesional N°4- Profesional civil	P	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	5,0000	$ 31.808.615,00	**100,0000%**		1,00	100,00%
	PERSONA	PROFESIONAL N°3 - Profesional Electrónico o electricista.	P																					x	x	x	x	1,0000	$ 6.337.257,00	**70,0000%**		1,00	70,00%
	HERRAMIENTAS_EQUIPOS	Sonda de contacto eléctrico	P					x	x	x	x	x	x	x	x													2,0000	$ 1.949.480,00	**100,0000%**		1,00	100,00%
	HERRAMIENTAS_EQUIPOS	GPS Garmin 64x	P					x	x	x	x	x	x	x	x													2,0000	$ 693.632,00	**100,0000%**		1,00	100,00%
	HERRAMIENTAS_EQUIPOS	Alquiler equipos de cómputo con arcgis, aquachem, surfer v software licenciados para el provecto	P																	x	x	x	x					1,0000	$ 4.940.844,00	**180,0000%**		2,00	90,00%
	TRANSPORTE	ALQUILER CAMIONETA DOBLE CABINA CON PLATON 4X4 2000 CC, MODELO 2020 EN ADELANTE, INCLUYE CONDUCTOR Y TODO COSTO ASOCIADO)	P					x	x	x	x	x	x	x	x													2,0000	$ 25.729.139,00	**100,0000%**		1,00	100,00%

CARLOS EMILIO GUTIERREZ ULLOA
Subdirector de la Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRIGUEZ SUAREZ
Director Técnico de la Dirección Técnico Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA.Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

Elaboró: Yined Maoly Moreno Ballesteros - Contratista DCMA/CAR

Revisó: Sebastian Cuestas Cano - Contratista DCMA/CAR

JUSTIFICACION DE CANTIDADES - ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETO: REALIZAR CAMPAÑA DE MONITOREO DE NIVELES PIEZOMÉTRICOS Y CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA LAS CUENCAS ALTA Y MEDIA DEL RÍO BOGOTÁ, Y CUENCA ALTO RÍO SUÁREZ.

1. PRESTACIÓN DE SERVICIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN DE CANTIDADES
1.1	Caracterización Isotópica para el Monitoreo de Aguas Subterráneas y la Validación del Modelo Conceptual de Flujo	UND	120	Se requiere la recolección y análisis de ciento veinte (120) muestras para muestreo isotópico durante la ejecución del contrato, como herramienta fundamental para la caracterización hidrodinámica del acuífero. Este análisis permitirá identificar el origen del agua subterránea, los mecanismos de recarga, los tiempos de residencia y las interacciones entre las diferentes unidades hidrogeológicas presentes en el área de estudio. A diferencia de los métodos hidráulicos convencionales, los isótopos estables y radiactivos actúan como trazadores naturales que integran la historia del agua dentro del sistema acuífero, reduciendo la incertidumbre en la definición del modelo conceptual y mejorando la estimación de flujos subterráneos y la conectividad hidráulica.
1.2	Mantenimiento preventivo y/o correctivo para cada piezómetro satelital, este ítem debe incluir la ampliación de un sistema almacenamiento durante la vigencia del contrato.) Periodicidad cada 3 meses. Garantizar la correcta operación de todos los equipos. Las actividades incluyen actividades de poda, cambios de consumibles, calibración, silica gel, adecuación de gabinetes y materiales de instalación de los nuevos equipos que esto requiera. Diagrama de conexión y marquillado de los componentes y cableados entre otros con el fin de garantizar cumplimiento de contrato. Este alcance incluye repuestos y/o repotenciar la red con el fin de garantizar el 100% de la operabilidad del contrato. Dentro de cada servicio se deberá realizar: Realizar patronamiento y/o calibración de piezómetros para monitoreo satelital de agua subterránea dejando registro de las Desviaciones que vaya presentando el equipo.	UND	30	La cantidad de 30 unidades corresponde a la ejecución de dos servicios de mantenimientos uno correctivo y uno preventivo por cada uno de los 15 piezómetros satelitales durante la ejecución del contrato, con una periodicidad trimestral. Esto corresponde a 15 x 2 = 30 servicios. Cada servicio contempla las actividades necesarias para mantener o restablecer la operatividad de los equipos, incluyendo poda, cambio de consumibles, revisión y adecuación de gabinetes, suministro e instalación de materiales, revisión de conexiones, marquillado de componentes y cableado, así como las reparaciones y ajustes requeridos. Se incluye la ampliación del sistema de almacenamiento prevista contractualmente y las actividades necesarias para procurar la continuidad operativa de la red.
1.3	Repuestos para actualización y sostenimiento de la red de monitoreo satelital	UND	1	La cantidad de una unidad corresponde a un ítem global de suministro de repuestos y componentes requeridos para la actualización y el sostenimiento de los 15 piezómetros satelitales. Su finalidad es disponer de los elementos necesarios para atender los requerimientos identificados durante las inspecciones y los mantenimientos preventivos y correctivos, de acuerdo con el estado y las necesidades de los equipos. El suministro deberá contemplar los repuestos y componentes necesarios para las intervenciones previstas, de acuerdo con las especificaciones técnicas y el alcance contractual. La cantidad se expresa como una unidad global y no como una unidad por piezómetro.
1.4	Realizar patronamiento y/o calibración de piezómetros para monitoreo satelital de agua subterránea	UND	30	La cantidad de 30 unidades corresponde a la realización de dos servicios de patronamiento y/o calibración por cada uno de los 15 piezómetros satelitales durante el plazo contractual, para un total de 30 intervenciones. Estas actividades permiten verificar el comportamiento de los equipos, identificar desviaciones en las mediciones y establecer los ajustes necesarios para mejorar la confiabilidad de los registros obtenidos.
1.5	Documento que contenga valores obtenidos después de la calibración y/o patronamiento realizado a cada piezómetro de la red de monitoreo de aguas subterráneas	UND	15	La cantidad de 15 unidades corresponde a la elaboración de un documento o registro técnico individual para cada uno de los 15 piezómetros satelitales de la red. Cada documento deberá contener los valores obtenidos durante los patronamientos y/o calibraciónes, las desviaciones identificadas, los ajustes efectuados y los resultados de la verificación del equipo, según corresponda. Estos registros permitirán mantener la trazabilidad de las intervenciones realizadas y contar con evidencia técnica del estado de calibración y funcionamiento de cada equipo.

4.INSUMOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN DE CANTIDADES
4.1	Precintos de seguridad	UND	300	Se requieren trescientos (300) precintos de seguridad, para ser instalados en los controles eléctricos de los aproximadamente trescientos (300) pozos de agua subterránea objeto de monitoreo, con el fin de garantizar que los equipos de bombeo no sean operados durante las veinticuatro (24) horas previas a la medición de los niveles piezométricos. Esta medida es necesaria para asegurar que las mediciones de niveles estáticos se realicen en condiciones adecuadas y representativas del comportamiento natural del acuífero, evitando alteraciones ocasionadas por la operación reciente de los sistemas de bombeo.
4.2	Bandas de papel plastificadas	UND	300	Se requieren trescientos (300) bandas de papel plastificadas, para ser instaladas en los controles eléctricos de los trescientos (300) pozos de agua subterránea objeto de monitoreo, con el fin de garantizar que los equipos de bombeo no sean operados durante las veinticuatro (24) horas previas a la medición de los niveles piezométricos. Esta medida permitirá identificar claramente los pozos intervenidos durante la campaña de monitoreo y asegurar que las mediciones se realicen en condiciones adecuadas, evitando alteraciones ocasionadas por la operación reciente de los sistemas de bombeo.
4.3	Registro fotográfico digital	UND	1088	Se requieren Mil ochenta y ocho uno (1088) fotografías durante los seis (6) meses de ejecución del contrato, las cuales serán tomadas como registro técnico y soporte documental de todas las fases y actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto. Estas evidencias fotográficas permitirán dejar constancia del estado de los pozos monitoreados, las actividades de medición de niveles piezométricos, el muestreo isotópico, las labores de mantenimiento de la red satelital de monitoreo y demás actividades de campo y oficina asociadas al contrato, garantizando la trazabilidad y verificación de las actividades ejecutadas.
4.4	Planchas cartográficas Escala 1:25000 digitalizadas: 42 Ha mínimo 20 planchas	UND	20	Se requieren veinte (20) planchas cartográficas, las cuales contendrán información de geología, localización de pozos, vías de acceso y demás elementos necesarios para el desarrollo de las actividades de campo por parte de las comisiones encargadas del monitoreo de niveles piezométricos y el muestreo isotópico. Estas planchas servirán como herramienta de apoyo para la planificación, ubicación y seguimiento de los puntos de monitoreo en terreno. Adicionalmente, se entregarán las salidas generadas desde el software especializado en formato PDF y en archivos nativos editables, con el fin de garantizar su consulta, actualización y posterior utilización técnica.
4.5	Edición de Planchas cartográficas Escala 1:25000 digitalizadas: 42 Ha mínimo 20 planchas (ISOLINEAS, multitemporales)	UND	20	Se requieren veinte (20) planchas cartográficas, elaboradas mediante el software ArcGIS, en las cuales se representará los mapas de isopiezas y líneas de flujo y multitemporales de isopiezas, así como la información temática asociada al comportamiento hidrogeológico del área de estudio. Estas planchas constituirán un soporte técnico para el análisis, interpretación y presentación de los resultados obtenidos durante las actividades de procesamiento de información.
4.6	Realizar verificación e integración de registros históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de aguas subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez	UND	1	Se requiere realizar la verificación, integración y validación de los registros históricos generados por los quince (15) piezómetros de la red satelital de monitoreo de aguas subterráneas localizados en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez. En atención al diagnóstico efectuado sobre el estado operativo de los equipos instalados, se hace necesario ejecutar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que garanticen el adecuado funcionamiento, la continuidad en la generación de información y la correcta compilación de los registros obtenidos por los sensores instalados en las sondas multiparamétricas con las cuales fueron instrumentados los piezómetros de la red de monitoreo de agua subterránea.
4.7	Plataforma para visualización de la data recolectada y transmitida por los piezómetros en campo durante periodo del contrato y un año más, Incluye planos de datos celular para las estaciones que lo requieran por el tiempo del contrato y seis meses más	UND	1	Se requiere una (1) plataforma o sistema de centralización y visualización de información, destinada al monitoreo remoto, seguimiento continuo e integración de la red satelital de monitoreo de aguas subterráneas, con el fin de garantizar la adecuada transmisión, almacenamiento, consulta y continuidad de los datos generados por los piezómetros instrumentados. Esta herramienta permitirá consolidar la información proveniente de la red de monitoreo, facilitar el control y validación de los registros en tiempo real y asegurar la disponibilidad de la información para las actividades de análisis, evaluación y gestión técnica del proyecto.
4.8	Documento que contenga compilación del procedimiento realizado para verificar e integrar los históricos de los piezómetros de la red de monitoreo satelital de aguas subterráneas en las cuencas del Río Bogotá y Alto Río Suárez	UND	1	Se requiere la entrega de un (1) documento consolidado que compile los procedimientos ejecutados durante los seis (6) meses de ejecución del contrato. Este documento deberá contener el registro detallado de las actividades realizadas para la verificación, integración y validación de los registros históricos generados por los quince (15) piezómetros que conforman la red satelital de monitoreo de aguas subterráneas en las cuencas del río Bogotá y del Alto Río Suárez. El documento deberá evidenciar que los datos generados por los sensores presentan un comportamiento y una tendencia acordes con los rangos establecidos para cada una de las variables monitoreadas, así como la identificación, análisis y control de posibles inconsistencias, valores atípicos o variaciones extremas que puedan afectar la calidad, confiabilidad y continuidad de la información registrada por la red de monitoreo.
4.9	Documento que contenga el análisis de los registros históricos y las labores ejecutadas durante los dos (2) mantenimientos (1) preventivo y (1) correctivo de la red de piezómetros satelital.	UND	1	Se requiere la entrega de un documento consolidado que integre los quince (15) informes técnicos elaborados durante los seis (6) meses de ejecución del contrato. Dicho documento deberá contener el registro detallado de las actividades ejecutadas en los dos (2) mantenimientos preventivos y/o correctivos realizados a los piezómetros que conforman la red satelital de monitoreo de aguas subterráneas. Los informes deberán incluir la descripción de las labores desarrolladas para garantizar el adecuado funcionamiento de los equipos electrónicos instalados en los piezómetros, tales como la revisión, ajuste, verificación y calibración de los sensores que integran las sondas multiparamétricas, así como las acciones implementadas para asegurar la continuidad, confiabilidad y calidad de la información generada por la red satelital de monitoreo de aguas subterráneas.

CARLOS EMILIO GUTIERRÉZ ULLOA
Subdirector de la Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRIGUEZ SUÁREZ
Director de la Dirección Técnico Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA

Proyectó: Yined Maoly Moreno Ballesteros - Contratista DCMA/CAR
Revisó: Fabio Alexander Beltrán Osorio - Contratista DCMA/CAR