Bogotá D.C., agosto 12 de 2026

AQP- COG - 062

Ingeniero:
JOSÉ ALEJANDRO BALLÉN SUÁREZ
R/L y Director Interventoría
CAR-CM-3133-2025

Referencia: CONTRATO CAR-CM-3105-2025. "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA CONSTRUCCIÓN DE EMISARIOS FINALES SANITARIOS EN LOS SECTORES CARDONAL ESCUELA Y OJO DE AGUA DE LAS VEREDAS CARDONAL Y NEUSA, COLECTORES EN LOS SUBSECTORES OLIVO AUTOPISTA Y LA QUINTA DE LAS VEREDAS NEUSA Y MORTIÑO Y PARA LA OPTIMIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA PLAZUELA Y EL OLIVO AUTOPISTA DEL MUNICIPIO DE COGUA – CUNDINAMARCA, DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL CONVENIO DE ASOCIACIÓN No. CAR-CONV-INT-2030-2025"

ASUNTO: JUSTIFICACIÓN MODIFICATORIO N°1 ADICION N°1 PRORROGA N°1

Cordial saludo ingeniero;

En el marco de la ejecución del Contrato CAR-CM-3105-2025, cuyo objeto corresponde a los "*ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA CONSTRUCCIÓN DE EMISARIOS FINALES SANITARIOS EN LOS SECTORES CARDONAL ESCUELA Y OJO DE AGUA DE LAS VEREDAS CARDONAL Y NEUSA, COLECTORES EN LOS SUBSECTORES OLIVO AUTOPISTA Y LA QUINTA DE LAS VEREDAS NEUSA Y MORTIÑO Y PARA LA OPTIMIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA PLAZUELA Y EL OLIVO AUTOPISTA DEL MUNICIPIO DE COGUA – CUNDINAMARCA*", como resultado del avance de las actividades de diagnóstico, levantamiento y validación de información en campo, análisis de alternativas, diseño hidráulico, evaluación de las condiciones existentes de los sistemas de saneamiento y concertación con los actores vinculados al proyecto, se identificaron condiciones técnicas que hacen necesario ajustar determinadas cantidades inicialmente previstas para el desarrollo de los productos contractuales.

Durante el desarrollo de la consultoría, las soluciones técnicas se definieron progresivamente mediante actividades de diagnóstico, recopilación y análisis de información, levantamientos, estudios especializados, análisis de alternativas, mesas de trabajo, reuniones técnicas,

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

socializaciones y verificaciones en campo. Estas actividades permitieron precisar aspectos topográficos, hidráulicos, sanitarios, prediales, ambientales, geotécnicos y constructivos con incidencia directa sobre la configuración y alcance de las soluciones proyectadas. (Ver Anexo 1 - INF HI DIAG CARD-OJO DE AGUA V1).

En particular, los recorridos y trabajos de campo permitieron verificar corredores de implantación, pendientes, accesos, vías internas, cuerpos de agua, interferencias, posibles afectaciones prediales, puntos de conexión y demás características relevantes para la funcionalidad y constructibilidad de los diseños. Los resultados obtenidos fueron posteriormente analizados en las mesas de trabajo adelantadas entre la Consultoría, la Interventoría, el Municipio de Cogua y la supervisión, según correspondiera, permitiendo establecer los ajustes requeridos para continuar con el desarrollo de la ingeniería de detalle. (Ver Anexo 2 - Acta de reunión 19 de noviembre).

De esta manera, las mayores cantidades, menores cantidades y demás actividades que sustentan la presente modificación responden a una secuencia técnica verificable entre el diagnóstico, los trabajos de campo, el análisis de sus resultados, la evaluación de alternativas y la definición de las soluciones a desarrollar. Estos ajustes no implican reiniciar integralmente los estudios adelantados, sino complementar, profundizar e integrar los productos existentes con la información obtenida durante la ejecución, manteniendo la finalidad y el objeto contractual.

Sector Ojo de Agua

Para el sector Ojo de Agua, el análisis de alternativas inició desde las primeras etapas de la consultoría. El Informe de Alternativas del Colector Sector Ojo de Agua – Versión 0, de diciembre de 2025, evaluó diferentes configuraciones considerando, entre otros aspectos, la topografía, el funcionamiento predominantemente por gravedad, la reducción del número de estaciones de bombeo, la gestión predial y la cobertura del sistema. (Ver Anexo 3 - Acta de reunión 15 de diciembre Informe y Anexo 4 - Alternativas Colector Sector Ojo de Agua).

El análisis preliminar permitió identificar diferencias entre las configuraciones planteadas en términos de longitud, número de estaciones de bombeo, afectación predial y cobertura. La alternativa recomendada en dicha etapa contemplaba aproximadamente 4,14 km de colectores, una (1) EBAR y una afectación estimada de siete (7) predios, presentando ventajas asociadas a

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

la reducción de los requerimientos de bombeo y a una mayor cobertura del sector. Esta configuración planteaba la integración de dos tramos de colector, permitiendo que, una vez superado el punto bajo mediante bombeo, el sistema continuara predominantemente por gravedad.

Posteriormente, como resultado de las mesas de trabajo adelantadas entre la Consultoría, la Interventoría y el Municipio de Cogua, se identificó la necesidad de complementar el análisis e incorporar integralmente los colectores secundarios, con el propósito de captar los aportes provenientes de las viviendas localizadas sobre vías internas, camellones y demás áreas del centro poblado. Esta definición implicó ampliar y precisar el análisis inicialmente desarrollado, incorporando nuevos corredores y componentes necesarios para garantizar la funcionalidad y cobertura del sistema. (Ver Anexo 5 - Identificación De Predios Para Diferentes Alternativas En El Sector Ojo De Agua).

Las alternativas desarrolladas fueron posteriormente sometidas a espacios de socialización y validación territorial con la comunidad, mediante los cuales se complementó la información disponible respecto de linderos, accesos, caminos, corredores potenciales y restricciones existentes en el sector. Como resultado de estas actividades se determinó la necesidad de verificar directamente algunos de los trazados planteados y evaluar configuraciones que permitieran disminuir afectaciones prediales y mantener, en la medida técnicamente posible, el funcionamiento por gravedad. (Ver Anexo 6 – Socialización 25 abril 2026).

En desarrollo de lo anterior, se efectuaron recorridos y verificaciones de campo en los cuales se inspeccionaron vías internas, camellones, accesos a predios, características del terreno, posibles servidumbres, interacción con la quebrada Ojo de Agua y puntos de conexión con el colector proyectado sobre la vía Cogua–La Plazuela. Estas actividades permitieron complementar la información de los estudios preliminares y precisar los corredores que debían continuar hacia etapas posteriores de análisis. (Ver Anexo 7 – Recorrido con la Comunidad, mayo 02 de 2026).

Como resultado de estas verificaciones se identificó una nueva configuración que incorpora un paso elevado sobre la quebrada Ojo de Agua y un tramo mediante tecnología sin zanja, orientada a conservar el transporte predominantemente por gravedad, reducir la intervención superficial y disminuir la afectación predial. Esta alternativa corresponde a la evolución de los análisis

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

previamente desarrollados y evidencia la incidencia directa que tuvieron las actividades de campo y de validación territorial sobre la definición final de la solución.

Las configuraciones resultantes fueron evaluadas mediante una metodología multicriterio que consideró aspectos hidráulicos, operativos, ambientales, prediales, constructivos, sociales, de cobertura y de inversión, permitiendo seleccionar la alternativa con el mejor comportamiento integral para continuar hacia la ingeniería de detalle. (Ver Anexo 8 – Informe Alternativas V2).

En consecuencia, los ajustes asociados al sector Ojo de Agua corresponden al desarrollo progresivo de los estudios y diseños y a la profundización de las alternativas previamente analizadas. Las mesas de trabajo, socializaciones y verificaciones en campo permitieron ampliar y precisar la cobertura, configuración y trazado del sistema, generando variaciones en las cantidades requeridas para levantamientos topográficos, estudios de suelos, diseños hidráulicos, gestión predial y demás actividades complementarias necesarias para culminar la ingeniería de detalle.

Esta evolución no implica reiniciar los estudios previamente desarrollados ni representa una reformulación integral de la solución, sino complementar los análisis existentes con la información obtenida durante la ejecución. En consecuencia, la incidencia temporal derivada de estos ajustes se concentra en completar e integrar las actividades adicionales requeridas para consolidar los diseños definitivos. (Ver Anexo 9 – REPROGRAMACION CTO 3105 2025 MOD1 PRORR1 ADIC1).

STAR El Olivo Autopista – redefinición del sistema de disposición final y desarrollo de la alternativa seleccionada

Para la STAR El Olivo Autopista, durante la estructuración inicial del proyecto se evaluó preliminarmente la disposición del efluente tratado mediante infiltración al suelo, razón por la cual el presupuesto contractual incorporó actividades asociadas a estudios de suelos y ensayos de permeabilidad. (Ver Anexo 10 – Presupuesto Oficial Consultoría SECOP).

No obstante, como resultado del avance del diagnóstico, los estudios especializados, las verificaciones efectuadas durante la ejecución y el análisis integral de las condiciones técnicas y ambientales del sector, se determinó que el caudal proyectado es de 3,65 lps, para lo cual se necesitará un área de infiltración de 3,6 Ha, de las cuales se cuenta con un predio a nombre del

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Municipio de 0,15 Ha. Lo que hace insuficiente el área de terreno disponible para implantar la alternativa inicial. Por tal motivo se determinó la necesidad de redefinir el esquema de disposición final y desarrollar como solución la descarga del efluente tratado al río Neusa. En consecuencia, la alternativa preliminar de infiltración al suelo no permite desarrollar la ingeniería de detalle y las actividades asociadas deben ajustarse en función de la nueva configuración. (Ver Anexo 11 – Informe Diagnóstico Star El Olivo V2).

Esta definición se encuentra soportada en el Informe de Alternativas PTAR El Olivo – Versión 1, elaborado por la Consultoría y revisado y aprobado por la Interventoría, documento en el cual se establece que el nuevo punto de vertimiento más cercano corresponde al río Neusa, identificado como cuerpo receptor en el tramo comprendido entre la descarga del Embalse del Neusa y su posterior desembocadura en el río Bogotá. El informe igualmente establece que las condiciones definitivas del efluente deberán verificarse frente a la normativa ambiental aplicable, el correspondiente permiso de vertimiento y los resultados de la modelación o capacidad de asimilación del cuerpo receptor. (Ver Anexo 12 – Informe Alternativas PTAR Olivo V1).

La redefinición del mecanismo de disposición final presenta una incidencia directa sobre las actividades contractuales. En particular, el ítem correspondiente al estudio de suelos y ensayos de permeabilidad para campo de infiltración deja de ser requerido bajo la nueva configuración, mientras que resulta necesario incorporar o trasladar actividades destinadas a caracterizar y evaluar el río Neusa como cuerpo receptor y desarrollar técnicamente el sistema de descarga. (Ver Anexo 13 – MODIFICATORIO No 1 PRORROGA 1 ADIC 1 CONS).

En consecuencia, la nueva configuración requiere desarrollar la caracterización fisicoquímica y biológica del río Neusa, estudios hidrológicos, levantamientos topográficos, gestión predial y topobatimétricos, modelación hidráulica y de calidad del agua, análisis geotécnicos, evaluación del vertimiento y los diseños correspondientes al corredor y estructuras de descarga. Estas actividades permiten establecer las características hidráulicas y ambientales del cuerpo receptor, evaluar la interacción del efluente tratado con la fuente hídrica y determinar los parámetros necesarios para consolidar la ingeniería de detalle.

Paralelamente, el desarrollo de la consultoría permitió avanzar en la definición de la tecnología de tratamiento requerida para la STAR El Olivo. Para este propósito se formularon y evaluaron

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

alternativas mediante criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos, considerando igualmente el aprovechamiento de la infraestructura existente y las condiciones requeridas para el efluente final.

Como resultado de la evaluación multicriterio, la Alternativa No. 2, compuesta por reactor anaerobio de flujo a pistón – RAP + lodos activados – LAC + sedimentación secundaria + desinfección + lechos de secado, obtuvo el mayor resultado, con 81 puntos, por lo cual fue seleccionada para continuar a la fase de diseños definitivos. La selección no se fundamentó exclusivamente en el costo inicial, sino en el equilibrio entre desempeño técnico, eficiencia esperada de remoción, confiabilidad operacional, aprovechamiento de infraestructura existente y capacidad de alcanzar los objetivos de calidad requeridos para el cuerpo receptor. (Ver Anexo 12 – Informe Alternativas PTAR Olivo V1).

La alternativa seleccionada fue dimensionada para un caudal de diseño de 3,65 L/s, mediante dos módulos de aproximadamente 1,83 L/s cada uno, configuración que permite mejorar la continuidad operacional y facilitar las actividades de mantenimiento sin requerir la suspensión total del tratamiento durante intervenciones sobre una de las líneas del proceso.

De esta manera, el componente de El Olivo presenta dos definiciones técnicas directamente relacionadas: por una parte, la selección del tren de tratamiento que continuará a diseños definitivos y, por otra, la definición del río Neusa como cuerpo receptor del efluente tratado. Ambas requieren ser integradas dentro de la ingeniería de detalle para garantizar la compatibilidad entre la calidad esperada del efluente, las condiciones del cuerpo receptor y las obras requeridas para su descarga.

En consecuencia, los ajustes asociados a la STAR El Olivo Autopista no corresponden a una modificación aislada o carente de soporte técnico, sino al desarrollo progresivo de la ingeniería a partir de los resultados obtenidos durante la consultoría. El propio Informe de Alternativas concluye que la solución RAP + LAC debe continuar hacia los diseños definitivos, manteniendo criterios de sostenibilidad técnica, ambiental y financiera.

Por lo anterior, se generan mayores y menores cantidades y, actividades adicionales que deben ser incorporadas para responder a la necesidad de completar y profundizar los estudios asociados a la solución seleccionada e integrar sus resultados dentro de la ingeniería de detalle,

sin que ello implique repetir integralmente los productos previamente desarrollados. La incidencia sobre el plazo se concentra, por tanto, en culminar las actividades faltantes y complementarias requeridas para consolidar el sistema de tratamiento y disposición final. (Ver Anexo 9 – REPROGRAMACION_CTO_3105-2025_MOD1_PRORR1_ADIC1; Anexo 13 – MODIFICATORIO No 1 PRORROGA 1 ADIC 1 CONS).

Los ajustes identificados durante la ejecución presentan una relación directa con las cantidades y actividades requeridas para culminar los productos contratados. En Ojo de Agua, la ampliación y precisión de la cobertura y de los corredores de los colectores principales y secundarios genera mayores requerimientos en actividades de topografía, geotecnia, diseño hidráulico, análisis predial y demás componentes asociados. En la STAR El Olivo Autopista, la redefinición del sistema de disposición final genera menores cantidades en las actividades vinculadas a la infiltración al suelo y, simultáneamente, requiere mayores cantidades y, actividades asociadas al estudio del río Neusa y al diseño del nuevo sistema de descarga. (Ver Anexo 13 – MODIFICATORIO No 1 PRORROGA 1 ADIC 1 CONS).

En este sentido, la modificación presupuestal debe analizarse integralmente a partir de las menores cantidades, mayores cantidades y demás ajustes requeridos, toda vez que estas variaciones corresponden a la evolución técnica de las soluciones y permiten adecuar los recursos del contrato a las actividades que efectivamente deben desarrollarse para culminar los estudios y diseños.

De igual manera, las definiciones adoptadas durante la ejecución no implican rehacer integralmente los productos desarrollados ni corresponden a periodos de inactividad, puesto que los diagnósticos, levantamientos, proyecciones, análisis de alternativas y demás estudios adelantados continúan constituyendo insumos para las soluciones seleccionadas. El tiempo adicional requerido se concentra en las actividades complementarias derivadas de la ampliación y precisión del alcance, su procesamiento, integración interdisciplinaria y consolidación dentro de los productos definitivos.

En consecuencia, el plazo adicional solicitado corresponde al periodo necesario para culminar las actividades faltantes y complementarias, incorporar sus resultados, desarrollar las verificaciones interdisciplinarias y consolidar los productos de ingeniería de detalle, manteniendo

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

la continuidad técnica de los estudios previamente ejecutados. (Ver Anexo 9 – REPROGRAMACION_CTO_3105-2025_MOD1_PRORR1_ADIC1).

En conjunto, los ajustes correspondientes al sector Ojo de Agua y a la STAR El Olivo Autopista se derivan del proceso progresivo de desarrollo de los estudios y diseños y encuentran sustento en los diagnósticos, informes de alternativas, estudios especializados, mesas de trabajo, socializaciones, recorridos y verificaciones de campo, planos, modelaciones y demás documentos técnicos generados durante la ejecución contractual.

En Ojo de Agua, dichas actividades permitieron ampliar y precisar la cobertura, configuración y trazado del sistema de alcantarillado, incorporando las necesidades identificadas durante las verificaciones en territorio y profundizando las alternativas inicialmente formuladas. En la STAR El Olivo Autopista, permitieron redefinir el sistema de disposición final del vertimiento del efluente tratado al río Neusa.

Por tanto, las variaciones planteadas no constituyen modificaciones independientes o desvinculadas del objeto contractual, sino ajustes derivados de la profundización técnica de los estudios y diseños. Su incorporación permite que los productos finales correspondan con las soluciones definidas durante la ejecución y cuenten con los estudios, análisis y diseños necesarios para alcanzar el nivel de ingeniería de detalle requerido.

Así mismo, considerando que una parte sustancial de los estudios y productos previamente desarrollados mantiene su aplicabilidad, la incidencia temporal de los ajustes es acotada respecto de la magnitud de las definiciones técnicas incorporadas. El plazo adicional se orienta principalmente a completar e integrar los estudios complementarios y no a repetir las actividades ejecutadas.

Los ajustes identificados corresponden a cantidades mayores y cantidades menores de actividades contractuales, cuya variación se deriva de la definición progresiva de las soluciones técnicas durante el desarrollo de la consultoría. Estas modificaciones permiten adecuar las cantidades de trabajo a las condiciones reales encontradas, a las alternativas técnicamente seleccionadas y a los requerimientos de ingeniería necesarios para completar los estudios y diseños conforme con el objeto contractual.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

1 CANTIDADES MAYORES

Las cantidades mayores corresponden a actividades requeridas en una magnitud superior a la inicialmente prevista, como resultado del desarrollo de los diagnósticos, la evaluación y selección de alternativas, la validación de las condiciones reales en campo y el avance de los estudios y diseños de detalle.

Dentro de este componente se incluyen tanto los incrementos derivados de la definición definitiva de corredores, longitudes y afectaciones prediales, como aquellas cantidades requeridas para desarrollar soluciones técnicas identificadas durante la ejecución de la consultoría, particularmente la Estación de Bombeo de Aguas Residuales – EBAR para el sector La Quinta–El Olivo y el nuevo esquema de disposición final de la STAR El Olivo Autopista mediante descarga al río Neusa.

La incorporación de estas cantidades no modifica la finalidad del contrato ni corresponde a actividades ajenas al objeto contractual; por el contrario, permite completar los estudios y diseños necesarios para que los productos respondan a las condiciones reales determinadas durante su desarrollo.

Para el sector Ojo de Agua, la evaluación de alternativas determinó una solución predominantemente por gravedad, con menor afectación superficial y predial y con requerimientos específicos de topografía, geotecnia, diseño hidráulico y gestión predial que deben ser desarrollados en la etapa de detalle.

En el sector El Olivo–La Quinta, el diseño hidráulico establece expresamente la necesidad de un punto de bombeo para garantizar la conexión de La Quinta y conducir los caudales hacia el interceptor principal y la planta de tratamiento, lo que sustenta las actividades requeridas para el desarrollo de la nueva EBAR.

Por su parte, el diagnóstico de la STAR El Olivo evidencia que la disposición actual se realiza mediante campo de infiltración y establece que, para la optimización y/o ampliación del sistema, el vertimiento será dirigido al río Neusa. Esta condición genera la necesidad de desarrollar la

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

caracterización, estudios hidrológicos, levantamientos, modelaciones, geotecnia y diseño hidráulico correspondientes al nuevo esquema de descarga.

Tabla 1. Relación de cantidades mayores

Ítem	Actividad	Und.	Mayor cantidad	Valor mayor
1.2.1	Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada	KM	1,1	$4.234.438
1.2.2	Estudio de suelos	ML	22	$11.947.914
1.2.4	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos	KM	1,1	$3.016.383
4.1	Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada	KM	2,9	$11.163.518
4.2	Estudio de suelos	ML	70	$32.208.680
4.4	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos	KM	2,9	$7.742.217
4.5	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación	PREDIO	3	$2.873.685
5.4	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación	PREDIO	18	$50.164.830
6.2.6	Levantamiento topográfico detallado de predio para EBAR	UND	1	$3.448.771
6.2.7	Estudio de suelos	ML	18	$13.923.684
6.2.8	Informe geotécnico	UND	1	$3.465.044
6.2.9	Diseño hidráulico EBAR, incluye memorias de cálculo y planos	UND	1	$3.293.342
6.2.10	Diseño estructural EBAR, incluye memorias de cálculo y planos	UND	1	$4.114.530

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Ítem	Actividad	Und.	Mayor cantidad	Valor mayor
6.2.11	Diseños eléctricos y de automatización EBAR, incluye memorias de cálculo y planos	UND	1	$7.458.356
7.3.3	Caracterización fisicoquímica y biológica del cuerpo de agua receptor del vertimiento	UND	1	$24.689.654
7.3.4	Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada	KM	1,1	$4.234.438
7.3.5	Estudio hidrológico del río Neusa con generación de curvas IDF y modelo hidrológico en HEC-HMS	UND	1	$4.748.682
7.3.6	Topobatimetría de cuerpos de agua	KM	0,8	$4.312.656
7.3.7	Modelación hidráulica del río Neusa mediante HEC-RAS, incluye análisis de socavación en sitios de descarga de vertimiento y tubería de alivio	KM	0,8	$324.356
7.3.8	Estudio de suelos	ML	22	$10.230.594
7.3.9	Informe geotécnico	UND	1	$1.273.699
7.3.10	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos	KM	1,1	$2.117.607
9.4	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación	PREDIO	1	$2.464.303
Subtotal cantidades mayores				$213.451.381

1.1 Cantidades mayores asociadas a la definición de corredores y alternativas

1.1.1 Ítem 1.2.1 “Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada”

La cantidad contractual debe incrementarse en 1,1 km, con un valor adicional antes de IVA de $4.234.438.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

La mayor cantidad se origina en la consolidación del corredor definitivo una vez evaluadas las alternativas frente a las condiciones topográficas, hidráulicas, constructivas y prediales reales. La información adicional es necesaria para completar plantas, perfiles, cotas, puntos de cruce, estructuras existentes, linderos e interferencias requeridos para el posterior desarrollo de la ingeniería de detalle.

El informe de alternativas de Ojo de Agua señala que la solución seleccionada requiere confirmación y desarrollo mediante topografía de detalle, modelación hidráulica, estudios geotécnicos y validación predial, lo cual sustenta la necesidad de ampliar la información de campo correspondiente.

1.1.2 Ítem 1.2.2 “Estudio de suelos”

Se requiere una mayor cantidad de 22 ML, por valor de $11.947.914 antes de IVA.

La ampliación y redefinición del corredor hace necesario extender la exploración geotécnica con el fin de caracterizar las condiciones del subsuelo en los sectores adicionales. Esta información permitirá establecer parámetros de excavación, estabilidad, capacidad portante, cimentación de tuberías y recomendaciones constructivas aplicables al trazado definitivo.

1.1.3 Ítem 1.2.4 “Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos”

Se requiere incrementar el diseño hidráulico en 1,1 km, por valor de $3.016.383 antes de IVA.

El incremento de longitud del corredor implica desarrollar el diseño hidráulico sobre los nuevos tramos, incluyendo caudales, pendientes, cotas, niveles de flujo, ubicación de estructuras, empalmes y continuidad hidráulica, de forma que la alternativa seleccionada pueda ser llevada a ingeniería de detalle.

1.1.4 Ítem 4.1 “Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada”

La mayor cantidad corresponde a 2,9 km, por valor de $11.163.518 antes de IVA.

El ajuste obedece a la ampliación y redefinición de los corredores de colectores secundarios, resultado de la evaluación de alternativas y de las condiciones verificadas en campo. El

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

levantamiento permitirá representar los nuevos tramos, estructuras, vías, redes existentes, puntos de empalme y condiciones altimétricas necesarias para el diseño.

1.1.5 Ítem 4.2 "Estudio de suelos"

Se requiere una mayor cantidad de 70 ML, por valor de $32.208.680 antes de IVA.

La incorporación de nuevos tramos de colectores exige ampliar la caracterización geotécnica para establecer las condiciones del terreno sobre los corredores definitivos y definir recomendaciones de excavación, relleno, cimentación y estabilidad aplicables a las tuberías y estructuras proyectadas.

1.1.6 Ítem 4.4 "Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos"

Se requiere incrementar el diseño en 2,9 km, correspondiente a $7.742.217 antes de IVA.

La mayor cantidad permite cubrir la totalidad de los tramos finalmente definidos, verificando capacidades, pendientes, velocidades, condiciones de autolimpieza, cotas de entrada y salida, localización de pozos y continuidad hidráulica hacia los emisarios y sistemas de tratamiento correspondientes.

1.1.7 Ítem 4.5 "Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación

Se incorporan 3 predios adicionales, por valor de $2.873.685 antes de IVA.

La redefinición de corredores genera nuevas afectaciones potenciales asociadas con servidumbres, cruces e implantación de infraestructura. En consecuencia, se requiere desarrollar la identificación predial, análisis documental, planos de afectación y soportes necesarios para los predios adicionales vinculados al trazado definitivo.

1.1.8 Ítem 5.4 "Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación"

Se incorporan 18 predios adicionales, por valor de $50.164.830 antes de IVA.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

La consolidación de los corredores definitivos incrementa el número de predios que deben ser analizados para efectos de servidumbres, ocupaciones y demás afectaciones asociadas a la infraestructura proyectada. La mayor cantidad permite dejar documentada la relación predial correspondiente y reducir incertidumbres para la futura etapa de construcción.

1.1.9 Ítem 9.4 "Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación"

Se requiere incorporar 1 predio adicional, por valor de $2.464.303 antes de IVA.

El ajuste de los corredores y de las obras asociadas a los sectores El Olivo–La Quinta genera una afectación predial adicional que debe quedar identificada y documentada dentro de la ingeniería definitiva.

1.2 Cantidades mayores requeridas para la EBAR La Quinta–El Olivo

Durante el desarrollo del diseño hidráulico de las redes sanitarias de El Olivo y La Quinta se determinó que el sistema requiere un punto de bombeo para garantizar la conexión del sector La Quinta y permitir la conducción de la totalidad de los caudales hacia el interceptor principal y la planta de tratamiento.

En consecuencia, para desarrollar integralmente esta infraestructura se requiere incorporar las siguientes cantidades mayores:

1.2.1 Ítem 6.2.6 "Levantamiento topográfico detallado de predio para EBAR"

Se requiere 1 UND, por valor de $3.448.771.

El levantamiento permitirá establecer la información planimétrica y altimétrica del área de implantación, cotas, accesos, estructuras existentes, interferencias y niveles necesarios para definir la ubicación definitiva de la estación.

1.2.2 Ítem 6.2.7 "Estudio de suelos"

Se requieren 18 ML, por valor de $13.923.684.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

La EBAR requiere una exploración geotécnica específica para caracterizar el subsuelo y definir parámetros para excavaciones, cimentaciones, estabilidad y condiciones constructivas de las estructuras proyectadas.

1.2.3 Ítem 6.2.8 “Informe geotécnico”

Se requiere 1 UND, por valor de $3.465.044.

Este producto permitirá consolidar la información obtenida mediante la exploración geotécnica y establecer las recomendaciones necesarias para el diseño estructural y la construcción de la estación.

1.2.4 Ítem 6.2.9 “Diseño hidráulico EBAR”

Se requiere 1 UND, por valor de $3.293.342.

La estación requiere definir caudales de diseño, configuración del sistema de bombeo, niveles de operación, selección de equipos, pérdidas hidráulicas, tubería de impulsión y demás componentes necesarios para garantizar su funcionalidad.

1.2.5 Ítem 6.2.10 “Diseño estructural EBAR”

Se requiere 1 UND, por valor de $4.114.530.

A partir de la configuración hidráulica y de las recomendaciones geotécnicas será necesario desarrollar el diseño de cámaras, cimentaciones, estructuras de bombeo y demás obras civiles requeridas para la estación.

1.2.6 Ítem 6.2.11 “Diseños eléctricos y de automatización EBAR”

Se requiere 1 UND, por valor de $7.458.356.

La operación de la EBAR requiere definir acometidas, cargas, tableros, protecciones, instrumentación, sistemas de control, automatización y demás componentes eléctricos requeridos para garantizar una operación confiable y segura.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El valor total de las cantidades mayores correspondientes a este componente asciende a $35.703.727 antes de IVA.

1.3 Cantidades mayores requeridas para el vertimiento de la STAR El Olivo Autopista al río Neusa

El diagnóstico de la STAR El Olivo establece que el vertimiento actual se realiza mediante campo de infiltración; sin embargo, para la optimización y/o ampliación del sistema se prevé que el efluente tratado sea dirigido al río Neusa. El mismo diagnóstico identifica al río Neusa como parte del sistema receptor final asociado al sector.

Esta redefinición exige disponer de información técnica suficiente para caracterizar el cuerpo receptor, establecer su comportamiento hidrológico e hidráulico y desarrollar el diseño de la conducción y de las obras de descarga.

1.3.1 Ítem 7.3.3 “Caracterización fisicoquímica y biológica del cuerpo de agua receptor del vertimiento”

Se requiere 1 UND, por valor de $24.689.654.

La caracterización permitirá establecer las condiciones de calidad del río Neusa y generar la información base necesaria para evaluar la interacción del efluente tratado con el cuerpo receptor.

1.3.2 Ítem 7.3.4 “Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada”

Se requieren 1,1 km, por valor de $4.234.438.

Esta actividad permitirá definir el corredor de conducción desde la STAR hasta el río Neusa, incluyendo cotas, pendientes, interferencias, accesos, estructuras existentes y localización del punto de descarga.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

1.3.3 Ítem 7.3.5 "Estudio hidrológico del río Neusa con generación de curvas IDF y modelo hidrológico en HEC-HMS"

Se requiere 1 UND, por valor de $4.748.682.

El estudio permitirá establecer los caudales y condiciones hidrológicas necesarias para la evaluación del cuerpo receptor y proporcionará los parámetros de entrada requeridos para las modelaciones posteriores.

1.3.4 Ítem 7.3.6 "Topobatimetría de cuerpos de agua"

Se requieren 0,8 km, por valor de $4.312.656.

La topo batimetría permitirá obtener la geometría del río Neusa en el sector de influencia del vertimiento, incluyendo secciones del cauce y configuración del lecho necesarias para la modelación hidráulica.

1.3.5 Ítem 7.3.7 "Modelación hidráulica del río Neusa mediante HEC-RAS"

Se requieren 0,8 km, por valor de $324.356.

La modelación permitirá evaluar niveles, velocidades, condiciones de flujo y posibles fenómenos de socavación en el sector previsto para la descarga y soportará la definición de las estructuras de entrega.

1.3.6 Ítem 7.3.8 "Estudio de suelos"

Se requieren 22 ML, por valor de $10.230.594.

La conducción y las estructuras asociadas al nuevo punto de vertimiento requieren conocer las condiciones del subsuelo para definir excavaciones, instalación de tuberías, cimentaciones y recomendaciones constructivas.

1.3.7 Ítem 7.3.9 "Informe geotécnico"

Se requiere 1 UND, por valor de $1.273.699.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El informe consolidará los resultados de la exploración y establecerá los parámetros y recomendaciones geotécnicas aplicables al corredor y a las estructuras de descarga.

1.3.8 Ítem 7.3.10 "Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos"

Se requieren 1,1 km, por valor de $2.117.607.

El diseño permitirá establecer el alineamiento definitivo, cotas, pendientes, diámetro de la conducción, condiciones de flujo, pérdidas hidráulicas y obras requeridas para efectuar la descarga del efluente tratado al río Neusa.

El valor total de las cantidades mayores correspondientes al nuevo esquema de vertimiento asciende a $51.931.686 antes de IVA.

En consecuencia, el valor total de las cantidades mayores requeridas para el Modificatorio N.° 1 asciende a DOSCIENTOS TRECE MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN PESO M/CTE ($213.451.381) antes de IVA.

Estas cantidades corresponden a necesidades identificadas y sustentadas mediante los estudios y diseños desarrollados durante la consultoría, y resultan necesarias para garantizar que los productos finales incorporen las condiciones reales del proyecto, las alternativas técnicamente seleccionadas y las soluciones requeridas para la adecuada operación de los sistemas proyectados.

2 CANTIDADES MENORES

Las cantidades menores corresponden a actividades que, como resultado de la definición de las alternativas técnicas, la delimitación definitiva de los corredores, la validación de los puntos de intervención y la redefinición de algunos componentes del sistema, dejaron de requerirse en la magnitud inicialmente prevista.

Estas disminuciones no afectan la integridad de los productos contractuales ni reducen su suficiencia técnica. Por el contrario, corresponden a la depuración del alcance una vez determinadas las condiciones reales de diseño, evitando ejecutar actividades que ya no resultan necesarias para las soluciones finalmente adoptadas.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El valor total a disminuir por concepto de cantidades menores asciende a CATORCE MILLONES DOSCIENTOS DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA PESOS M/CTE ($14.217.860) antes de IVA. Esta relación conserva las cantidades y valores contenidos en el balance que venía siendo utilizado en la solicitud anterior.

Tabla 2. Relación de cantidades menores

Ítem	Actividad	Und.	Cantidad menor	Valor menor
1.3.3	Topobatimetría de cuerpos de agua	KM	0,4	$ 2.713.516
1.3.4	Modelación hidráulica de las quebradas Ojo de Agua, Chuscal y río Neusa, mediante software HEC-RAS, incluye análisis de socavación en cruces con colectores	KM	0,4	$ 451.629
3.3.1	Topobatimetría de cuerpos de agua	KM	1	$ 5.390.820
3.3.2	Modelación hidráulica de la quebrada Ojo de Agua mediante HEC-RAS, incluye análisis de socavación en sitios de descarga de vertimiento y tubería de alivio	KM	1	$ 405.445
3.3.3	Ensayo con trazadores para calibración de parámetros de mezcla y transporte de solutos en el cuerpo de agua receptor	UND	1	$ 2.756.751
7.3.1	Estudio de suelos, ensayos de permeabilidad, para campo de infiltración	UND	1	$ 2.035.455
8.5	Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación	PREDIO	2	$ 464.244
Subtotal cantidades menores				$ 14.217.860

2.1 Ítem 1.3.3 “Topobatimetría de cuerpos de agua”

La cantidad contractual inicial corresponde a 6,3 km; se disminuyen 0,4 km, obteniéndose una cantidad actualizada de 5,9 km, con un valor a disminuir antes de IVA de $2.713.516.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

La menor cantidad se deriva de la delimitación definitiva de los cruces y de los sectores de cauce que efectivamente presentan incidencia sobre los emisarios asociados a Cardonal y Ojo de Agua. Una vez evaluadas las alternativas y definida la configuración final de los corredores, fue posible precisar el tramo de cuerpo de agua que realmente requiere levantamiento topobatimétrico.

En consecuencia, se reduce en 0,4 km la longitud inicialmente prevista, manteniendo únicamente el tramo necesario para caracterizar adecuadamente la geometría de los cauces en las zonas de influencia de las obras proyectadas. Esta reducción es consecuente con el proceso de evaluación y selección de alternativas desarrollado para el sector Ojo de Agua, mediante el cual se precisaron los corredores, puntos de cruce y obras requeridas para la solución definitiva.

2.2 Ítem 1.3.4 "Modelación hidráulica de las quebradas Ojo de Agua, Chuscal y río Neusa, mediante software HEC-RAS, incluye análisis de socavación en cruces con colectores

La cantidad contractual inicial corresponde a 6,3 km; se disminuyen 0,4 km, para una cantidad actualizada de 5,9 km, con un valor a disminuir antes de IVA de $451.629.

Esta reducción es directamente consecuente con el ajuste efectuado sobre la longitud de topobatimetría. Al precisarse el dominio de análisis requerido para los cruces y sectores de influencia de los emisarios, la modelación hidráulica debe desarrollarse únicamente sobre la longitud para la cual existe incidencia efectiva sobre las obras proyectadas.

Por tanto, se conserva la modelación necesaria para evaluar niveles, velocidades y condiciones de socavación en los sectores vinculados a la alternativa seleccionada, suprimiéndose exclusivamente el tramo que deja de hacer parte del dominio hidráulico requerido para el diseño definitivo. El oficio anterior ya sustentaba esta relación directa entre la reducción topo batimétrica y la reducción de la modelación.

2.3 Ítem 3.3.1 "Topobatimetría de cuerpos de agua"

La cantidad contractual inicial corresponde a 2,0 km; se disminuye 1,0 km, obteniéndose una cantidad actualizada de 1,0 km, con un valor a disminuir antes de IVA de $5.390.820.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Para el componente correspondiente a la STAR La Plazuela, la revisión del punto de vertimiento y del sector de influencia permitió delimitar con mayor precisión la longitud de cauce que debe ser caracterizada.

Como resultado de dicha revisión, se determinó que un kilómetro de la longitud inicialmente contemplada no resulta necesario para representar las condiciones hidráulicas del punto de descarga ni para soportar las obras asociadas al vertimiento. Por esta razón, la topobatimetría se conserva únicamente sobre el tramo técnicamente necesario, sin afectar la suficiencia del estudio ni los productos de diseño. Este criterio se mantiene respecto de la justificación contenida en el oficio anterior.

2.4 Ítem 3.3.2 "Modelación hidráulica de la quebrada Ojo de Agua mediante software HEC-RAS, incluye análisis de socavación en sitios de descarga de vertimiento y tubería de alivio"

La cantidad contractual inicial corresponde a 2,0 km; se disminuye 1,0 km, obteniéndose una cantidad actualizada de 1,0 km, con un valor a disminuir antes de IVA de $405.445.

La menor cantidad corresponde al mismo ajuste efectuado sobre la longitud topobatimétrica asociada al punto de vertimiento de la STAR La Plazuela. La modelación se mantiene sobre el tramo necesario para evaluar el comportamiento hidráulico del cauce en el área de influencia de la descarga y de las estructuras asociadas.

En consecuencia, la reducción no elimina el análisis hidráulico requerido, sino que ajusta su extensión al dominio efectivamente necesario para el desarrollo del diseño.

2.5 Ítem 3.3.3 "Ensayo con trazadores para calibración de parámetros de proceso de mezcla y transporte de solutos en el cuerpo de agua receptor"

La cantidad contractual inicial corresponde a 1 UND; se disminuye la totalidad de la actividad, obteniéndose una cantidad actualizada de 0 UND, con un valor a disminuir antes de IVA de $2.756.751.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El ensayo con trazadores inicialmente previsto para la calibración de parámetros de mezcla y transporte de solutos no resulta necesario dentro del alcance actualizado del componente, considerando la delimitación definitiva del tramo de análisis y la información hidráulica disponible para el desarrollo de la modelación del cuerpo receptor.

En consecuencia, la calibración y evaluación del comportamiento del vertimiento puede desarrollarse a partir de los insumos hidrológicos, topobatimétricos, hidráulicos y de calidad del agua previstos dentro del alcance, sin que la supresión de este ensayo afecte la suficiencia técnica de la evaluación ni los diseños asociados. La solicitud anterior ya contemplaba la eliminación total de esta unidad bajo esta misma lógica.

2.6 Ítem 7.3.1 "Estudio de suelos, ensayos de permeabilidad, para campo de infiltración"

La cantidad contractual inicial corresponde a 1 UND; se disminuye la totalidad de la actividad, obteniéndose una cantidad actualizada de 0 UND, con un valor a disminuir antes de IVA de $2.035.455.

La eliminación de esta actividad se encuentra directamente relacionada con la redefinición del sistema de disposición final de la STAR El Olivo Autopista.

El diagnóstico del sistema evidencia que el esquema existente contempla la disposición del efluente mediante infiltración al suelo; sin embargo, para efectos de la optimización y/o ampliación de la STAR, la solución de diseño considera la descarga hacia una fuente hídrica superficial, específicamente el río Neusa. En consecuencia, los ensayos de permeabilidad destinados específicamente a diseñar un campo de infiltración dejan de ser aplicables al alcance definitivo, dado que ya no se proyectará este mecanismo como sistema de disposición final.

Por tanto, la eliminación de este ítem no corresponde a una reducción injustificada del alcance, sino a la consecuencia directa del cambio técnico en la solución de disposición del efluente tratado.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

2.7 Ítem 8.5 “Gestión predial con identificación de predios intervenidos por el proyecto, estudio de títulos y avalúo de afectación”

La cantidad contractual inicial corresponde a 2 predios; se disminuyen 2 predios, obteniéndose una cantidad actualizada de 0 predios, con un valor a disminuir antes de IVA de $464.244.

La menor cantidad se deriva de la actualización de los trazados y de la definición de los corredores definitivos asociados a los colectores de los sectores El Olivo y La Quinta.

A partir del avance del diseño fue posible precisar los corredores que efectivamente serán utilizados, incluyendo el aprovechamiento de trazados existentes y sectores con menor incidencia predial. Bajo la configuración definitiva ya no se requiere desarrollar la gestión predial inicialmente contemplada para estos dos predios, por lo cual la cantidad correspondiente se elimina del balance.

Esta disminución no afecta las gestiones prediales que sí resultan necesarias para los corredores y obras definitivas, las cuales permanecen incorporadas dentro de las cantidades correspondientes del contrato. El oficio anterior ya justificaba esta disminución por la actualización de trazados y el uso de corredores de menor afectación.

En consecuencia, el valor total correspondiente a las cantidades menores asciende a CATORCE MILLONES DOSCIENTOS DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA PESOS M/CTE ($14.217.860) antes de IVA, valor que será descontado del balance económico del modificatorio.

Las disminuciones propuestas corresponden exclusivamente a actividades o fracciones de actividades que, una vez definidas las soluciones técnicas y delimitados los alcances definitivos, dejan de resultar necesarias en la magnitud inicialmente prevista. Por tanto, su reducción no compromete la calidad, suficiencia ni integralidad de los productos contractuales.

3 JUSTIFICACIÓN DEL PERSONAL REQUERIDO Y DEDICACIONES

Teniendo en cuenta que el Contrato CAR-CM-3105-2025 corresponde a una consultoría estructurada y remunerada por productos, la determinación del personal requerido para la presente adición no se efectuó mediante la ampliación automática de la totalidad del equipo

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

profesional contemplado en la propuesta económica ni de todos los perfiles previstos contractualmente.

Para la cuantificación económica de la presente adición se identificaron exclusivamente aquellos perfiles cuya carga de trabajo presenta una variación efectiva como consecuencia de las cantidades mayores y cantidades menores objeto del modificatorio.

Este criterio permite mantener la correspondencia entre los productos contractuales, las actividades efectivamente modificadas y los recursos humanos necesarios para su desarrollo, evitando reconocer nuevamente dedicaciones asociadas a actividades cuya cantidad permanece sin modificación dentro del alcance contractual inicial.

La inclusión selectiva de estos perfiles dentro de la adición no implica la eliminación, sustitución o modificación de las obligaciones contractuales relacionadas con el equipo de trabajo. El presente análisis tiene como finalidad determinar exclusivamente la carga incremental de personal atribuible a las cantidades modificadas y, por consiguiente, el costo adicional que debe reconocerse para su ejecución.

3.1 Metodología para determinar los días netos y las dedicaciones

Para cada profesional incluido en la adición se identificaron las actividades correspondientes a cantidades mayores y menores en las cuales participa el respectivo perfil, tomando como referencia la composición y los rendimientos establecidos en los análisis de precios unitarios.

A partir de esta información se determinó el tiempo equivalente de participación requerido en cada actividad. Para ello, el rendimiento previsto para el profesional en el respectivo APU se aplicó sobre la cantidad objeto de modificación.

Para las cantidades mayores, los tiempos obtenidos representan una carga adicional de trabajo y, en consecuencia, fueron adicionados al requerimiento del profesional. Dentro de estas cantidades se encuentran tanto los incrementos de actividades inicialmente previstas como aquellas requeridas para desarrollar la EBAR La Quinta–El Olivo y el nuevo esquema de descarga de la STAR El Olivo Autopista hacia el río Neusa.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Para las cantidades menores, se aplicó el mismo procedimiento; sin embargo, los días obtenidos fueron descontados, debido a que corresponden a actividades o fracciones de actividades que dejan de ejecutarse dentro del alcance actualizado.

En consecuencia, para cada perfil se determinó el tiempo neto mediante la siguiente relación:

Días netos de participación = días asociados a cantidades mayores − días asociados a cantidades menores.

Por tanto, los días netos no corresponden a una estimación global o discrecional, sino al resultado del balance entre la carga de trabajo adicional y la carga de trabajo que deja de requerirse para cada profesional.

Una vez determinado el número de días netos, se contrastó dicho resultado con el cronograma actualizado para establecer el periodo durante el cual técnicamente se requiere la participación de cada especialidad.

Dependiendo de la naturaleza de sus funciones, algunos perfiles requieren acompañamiento transversal durante los cuatro (4) meses de la prórroga, mientras que otros concentran su intervención en periodos específicos de uno (1) o dos (2) meses.

El porcentaje de dedicación se determinó mediante la relación:

Dedicación = días netos de participación / días calendario del periodo efectivo de intervención.

Para efectos de programación, disponibilidad y estructuración económica, se adoptó el porcentaje entero inmediatamente superior al resultado obtenido.

Tabla 3. Resumen de dedicaciones del personal

Profesional	Periodo	Dedicación
Director	4 meses	15 %
Coordinador	4 meses	15 %
Ingeniero Hidráulico	4 meses	20 %
Ingeniero Estructural	1 mes	15 %

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Profesional	Periodo	Dedicación
Ingeniero Geotecnista	2 meses	15 %
Ingeniero Eléctrico	2 meses	20 %
Ingeniero Hidrólogo	1 mes	23 %
Ingeniero SIG	1 mes	10 %
Ingeniero Ambiental	1 mes	10 %
Topógrafo	2 meses	45 %
Ingeniero Auxiliar	4 meses	15 %
Dibujante	4 meses	40 %
Cadenero / Ayudante de Campo	2 meses	35 %

3.2 Director de Consultoría – cuatro (4) meses, dedicación 15 %

La participación adicional del director de Consultoría se encuentra asociada de manera transversal con las actividades objeto del modificatorio, debido a que las mayores cantidades generan nuevos requerimientos de dirección, coordinación, revisión y validación técnica relacionados con los diferentes frentes del proyecto, incluyendo los ajustes de corredores, la incorporación de la EBAR La Quinta–El Olivo y la redefinición del esquema de disposición final de la STAR El Olivo Autopista.

Para determinar su participación se identificaron las actividades cuyos APU contemplan intervención del Director. La aplicación de los rendimientos sobre las cantidades mayores genera

Dado que las funciones de dirección deben mantenerse disponibles durante las diferentes etapas de ejecución de los productos modificados, los cuatro (4) meses de prórroga, equivalentes a una dedicación del 15 % durante cuatro (4) meses.

Su participación comprende la orientación de los diferentes frentes técnicos, revisión de las decisiones adoptadas por los especialistas, coordinación integral de los productos y verificación de la compatibilidad de los estudios y diseños.

3.3 Coordinador de Consultoría – cuatro (4) meses, dedicación 15 %

El Coordinador de Consultoría participa en la articulación operativa y técnica de los diferentes productos afectados por el modificatorio, incluyendo programación de actividades, coordinación entre especialistas, seguimiento a los trabajos de campo, control de los insumos técnicos, integración de resultados y consolidación de los entregables.

Considerando que la coordinación acompaña sucesivamente las etapas de campo, estudios, diseños y consolidación de productos durante los cuatro (4) meses de prórroga, tendrá una dedicación del 15 %.

3.4 Ingeniero Hidráulico – cuatro (4) meses, dedicación 20 %

La participación adicional del Ingeniero Hidráulico se encuentra directamente relacionada con el incremento de los estudios y diseños hidráulicos requeridos por el modificatorio.

Dentro de su alcance se encuentran los diseños correspondientes a las mayores longitudes de corredores, las modelaciones hidráulicas de los cuerpos de agua, el diseño hidráulico de la nueva EBAR La Quinta–El Olivo y el desarrollo de la conducción y las obras de descarga de la STAR El Olivo Autopista hacia el río Neusa. La necesidad del punto de bombeo para garantizar la conexión de La Quinta se encuentra identificada en el diseño hidráulico de las redes del sector.

Debido a que la disciplina hidráulica interviene durante distintas fases y requiere coordinación permanente con topografía, hidrología, geotecnia, estructuras y demás especialidades, durante los cuatro (4) meses de prórroga. Esto representa una dedicación una dedicación del 20 % durante cuatro (4) meses.

3.5 Ingeniero Estructural – un (1) mes, dedicación 15 %

La participación adicional del Ingeniero Estructural se genera principalmente por la incorporación de la EBAR La Quinta–El Olivo, infraestructura que requiere el diseño de las estructuras civiles necesarias para su implantación y funcionamiento.

Su intervención comprende el diseño de cimentaciones, cámaras, estructuras asociadas al sistema de bombeo y demás elementos derivados de la configuración hidráulica definitiva.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Su participación se concentra en una etapa específica del cronograma, posterior a la definición hidráulica y a la disponibilidad de la información geotécnica. tendrá una dedicación una dedicación del 15 % durante un (1) mes.

3.6 Ingeniero Geotecnista – dos (2) meses, dedicación 15 %

La participación del Ingeniero Geotecnista se encuentra asociada con las mayores cantidades de estudios de suelos e informes geotécnicos requeridos para las nuevas obras y corredores, particularmente la EBAR La Quinta–El Olivo y el corredor de descarga de la STAR El Olivo Autopista hacia el río Neusa.

Su función comprende la interpretación de los resultados de exploración y laboratorio, definición de parámetros geotécnicos y formulación de recomendaciones para cimentaciones, excavaciones, instalación de tuberías, estabilidad y condiciones constructivas.

De acuerdo con el cronograma, su participación se concentra dentro de un periodo de dos (2) meses, con una dedicación del 15 %.

3.7 Ingeniero Eléctrico – dos (2) meses, dedicación 20 %

La participación adicional del Ingeniero Eléctrico se encuentra principalmente asociada con el desarrollo de la EBAR La Quinta–El Olivo, infraestructura que requiere diseños eléctricos, de control y automatización para garantizar su funcionamiento.

Su intervención comprende la definición de las cargas y requerimientos eléctricos de los equipos de bombeo, acometidas, tableros, protecciones, instrumentación, señales, sistemas de control y automatización y demás componentes necesarios para la operación de la estación.

Estas actividades se concentran en un periodo de dos (2) meses con una dedicación del 20 % .

3.8 Ingeniero Hidrólogo – un (1) mes, dedicación 23 %

La participación adicional del Ingeniero Hidrólogo se relaciona principalmente con la redefinición del esquema de disposición final de la STAR El Olivo Autopista y la necesidad de caracterizar las condiciones hidrológicas del río Neusa como cuerpo receptor.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El diagnóstico de la STAR identifica el esquema actual de disposición y el requerimiento de dirigir el vertimiento de diseño hacia el río Neusa, condición que genera los estudios asociados al nuevo cuerpo receptor.

Su intervención comprende el análisis y procesamiento de información hidrometeorológica, determinación de caudales representativos, evaluación de condiciones críticas, generación de curvas IDF y definición de los parámetros hidrológicos requeridos para las modelaciones posteriores.

Su participación será de una dedicación del 23 %, durante un (1) mes.

3.9 Ingeniero SIG – un (1) mes, dedicación 10 %

El Ingeniero SIG participa en las actividades que requieren estructuración, procesamiento, análisis y representación de información geográfica asociada con los componentes modificados.

Su intervención permite integrar espacialmente la información de corredores, cuerpos de agua, áreas de estudio y demás insumos territoriales requeridos por las distintas especialidades.

Considerando una dedicación del 10 % durante un (1) mes.

3.10 Ingeniero Ambiental – un (1) mes, dedicación 10 %

La participación adicional del Ingeniero Ambiental se deriva principalmente de las mayores cantidades asociadas al nuevo esquema de descarga de la STAR El Olivo Autopista hacia el río Neusa.

Su intervención se relaciona con el análisis e interpretación de la caracterización fisicoquímica y biológica del cuerpo receptor y con la integración de dicha información dentro de los estudios requeridos para evaluar el nuevo esquema de vertimiento.

Su participación será con una dedicación del 10 % durante un (1) mes.

3.11 Topógrafo – dos (2) meses, dedicación 45 %

La participación del Topógrafo presenta una carga relevante dentro del modificatorio debido al incremento de longitudes y áreas objeto de levantamiento, así como a la necesidad de generar

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

información para la EBAR La Quinta–El Olivo, el corredor de descarga hacia el río Neusa y los sectores definidos como resultado del análisis de alternativas de Ojo de Agua. El informe de alternativas evidencia que la definición final de la solución depende de la geometría real de los corredores, cruces, afectaciones y obras especiales.

Este resultado corresponde únicamente a la carga incremental derivada del balance de cantidades y no a la totalidad de las actividades topográficas del contrato.

De acuerdo con el cronograma, estas labores se concentran principalmente durante las etapas de generación de información de campo, estableciéndose un periodo efectivo de dos (2) meses. Tendrá una dedicación del 45 %.

3.12 Ingeniero Auxiliar – cuatro (4) meses, dedicación 15 %

El Ingeniero Auxiliar se requiere como apoyo técnico transversal durante el desarrollo de las cantidades modificadas, participando en el procesamiento de información de campo, preparación y revisión de memorias, organización de resultados, apoyo a los especialistas y consolidación de los diferentes productos.

Debido a que sus funciones de apoyo se presentan durante las diferentes etapas de ejecución, su participación se distribuye durante los cuatro (4) meses de prórroga. con una dedicación del 15 %.

3.13 Dibujante – cuatro (4) meses, dedicación 40 %

El incremento de actividades genera una carga adicional significativa en la elaboración, actualización, revisión y consolidación de planos y productos gráficos.

El Dibujante participa en los diseños asociados con los corredores adicionales, la EBAR La Quinta–El Olivo, las obras de descarga de la STAR El Olivo Autopista y los demás componentes que requieren representación gráfica dentro de la ingeniería de detalle.

La elaboración y actualización de planos acompaña progresivamente el desarrollo de las distintas especialidades, razón por la cual su intervención se distribuye durante los cuatro (4) meses de prórroga. con una dedicación del 40 % durante cuatro (4) meses.

3.14 Cadenero / Ayudante de Campo – dos (2) meses, dedicación 35 %

El Cadenero o Ayudante de Campo acompaña directamente las actividades topográficas y topobatimétricas que presentan variaciones dentro del modificatorio, incluyendo los levantamientos requeridos para los corredores adicionales, la EBAR y el nuevo esquema de descarga hacia el río Neusa.

Su participación se encuentra directamente vinculada con las jornadas de campo del equipo topográfico y, por tanto, se concentra dentro de un periodo de dos (2) meses. Con una dedicación del 35 %

La estructura de personal definida para la presente adición corresponde exclusivamente a la carga de trabajo incremental generada por las cantidades mayores y cantidades menores del modificatorio.

Las diferencias en duración y dedicación obedecen a la naturaleza de las actividades y al momento técnico en que cada especialidad interviene. En consecuencia, algunos perfiles deben mantenerse disponibles durante los cuatro (4) meses de prórroga, mientras que otros concentran su participación durante uno (1) o dos (2) meses.

De esta manera se mantiene una relación verificable entre cantidades modificadas, rendimientos de los APU, días netos de participación, cronograma de ejecución y dedicaciones presupuestadas, garantizando que el costo adicional de personal corresponda efectivamente a los recursos requeridos para la ejecución del alcance actualizado.

4 JUSTIFICACIÓN DE LA PRORROGA N°1

Como consecuencia de las condiciones técnicas identificadas durante el desarrollo de la consultoría, la definición de las alternativas que continuarán hacia la etapa de ingeniería de detalle y la incorporación de las cantidades mayores requeridas para completar los productos contractuales, se hace necesario ampliar el plazo de ejecución del Contrato CAR-CM-3105-2025 por un término de cuatro (4) meses, equivalentes a ciento veinte (120) días calendario.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

La necesidad de la prórroga se encuentra asociada al incremento real de la carga de trabajo derivada de las cantidades mayores incorporadas mediante el presente modificatorio, las cuales implican actividades adicionales de levantamiento y verificación en campo, exploración geotécnica, procesamiento de información, estudios especializados, modelaciones, diseños interdisciplinarios, elaboración de planos, consolidación presupuestal y preparación de las especificaciones técnicas correspondientes.

La ampliación solicitada no responde únicamente al aumento cuantitativo de determinadas actividades. Su duración se encuentra determinada principalmente por las relaciones de dependencia técnica existentes entre los diferentes estudios y diseños, dado que algunos productos requieren disponer previamente de información topográfica, hidráulica, hidrológica, geotécnica, ambiental o de laboratorio suficientemente procesada y validada antes de iniciar las etapas posteriores.

En consecuencia, si bien se ha previsto desarrollar de manera simultánea todas aquellas actividades que técnicamente pueden ejecutarse en paralelo, no resulta procedente superponer indiscriminadamente la totalidad de los trabajos, toda vez que ello afectaría la consistencia y trazabilidad de los estudios y diseños.

4.1 Actividades asociadas al sector Ojo de Agua

En el sector Ojo de Agua, el proceso de evaluación técnica, predial y social permitió redefinir la configuración de los colectores principales y secundarios y seleccionar una alternativa que incorpora un sistema predominantemente gravitacional, un paso elevado sobre la quebrada Ojo de Agua y un tramo mediante tecnología sin zanja para establecer la conexión con el colector localizado sobre la vía Cogua–La Plazuela. El informe de alternativas señala, además, que la configuración definitiva debe continuar hacia la etapa de ingeniería de detalle mediante levantamientos topográficos, cálculos hidráulicos y estudios prediales, ambientales y geotécnicos.

La definición de esta solución genera mayores cantidades asociadas principalmente con levantamientos topográficos, exploración geotécnica, diseños hidráulicos, análisis de cuerpos de agua y gestión predial. Dichas actividades deben ser ejecutadas, procesadas e incorporadas

dentro de los diseños definitivos, razón por la cual forman parte de la carga adicional de trabajo que sustenta la ampliación del plazo.

No obstante, este componente se desarrollará de manera concurrente con los demás frentes de la consultoría y, por sí solo, no determina la totalidad de los ciento veinte (120) días solicitados. La duración de la prórroga se encuentra especialmente condicionada por los nuevos desarrollos técnicos correspondientes a la EBAR La Quinta–El Olivo y al nuevo esquema de vertimiento de la STAR El Olivo Autopista hacia el río Neusa, cuyas secuencias se detallan a continuación.

4.2 Actividades asociadas a la EBAR La Quinta–El Olivo

Durante el diagnóstico hidráulico y el desarrollo de los diseños de los colectores correspondientes a los sectores La Quinta y El Olivo se identificaron condiciones de pendiente, cotas y configuración del sistema que hacen necesario incorporar una Estación de Bombeo de Aguas Residuales – EBAR para garantizar la adecuada conducción de los caudales y la continuidad hidráulica del sistema.

La incorporación de esta infraestructura requiere desarrollar de manera articulada el levantamiento topográfico del área de implantación, el estudio de suelos, el informe geotécnico, el diseño hidráulico de la estación, el diseño estructural y los diseños eléctricos y de automatización, además de la posterior consolidación del presupuesto, cantidades de obra, programación y especificaciones técnicas.

Estas actividades presentan una secuencia de ejecución determinada por los insumos requeridos por cada disciplina. De acuerdo con la programación establecida, durante los primeros diez (10) días calendario se desarrollará el levantamiento topográfico detallado del predio destinado a la EBAR, mediante el cual se establecerán las condiciones planimétricas y altimétricas, cotas, accesos, interferencias y demás elementos necesarios para definir adecuadamente la implantación de la estación.

Entre los días once (11) y treinta (30) se desarrollará el diseño hidráulico de la EBAR. Esta actividad permitirá definir los caudales de diseño, niveles de operación, configuración del sistema

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

de bombeo, requerimientos preliminares de equipos y demás parámetros hidráulicos que condicionan los diseños especializados posteriores.

Una vez establecida la configuración hidráulica de la estación, entre los días treinta y uno (31) y sesenta (60) se desarrollará el estudio de suelos, incluyendo las actividades de exploración, toma de muestras, ensayos y procesamiento de la información necesaria para establecer las condiciones del subsuelo.

De manera paralela, entre los días treinta y uno (31) y ochenta (80) se desarrollarán los diseños eléctricos y de automatización. Su inicio se programa una vez se cuenta con la configuración hidráulica y con los requerimientos preliminares de los equipos, permitiendo definir cargas, alimentación eléctrica, tableros, protecciones, instrumentación, sistemas de control y automatización.

Finalizada la exploración geotécnica, entre los días sesenta y uno (61) y setenta (70) se elaborará el informe geotécnico, mediante el cual se consolidarán los parámetros y recomendaciones requeridos para el diseño de las cimentaciones, excavaciones y estructuras de la estación.

Con base en la configuración hidráulica y en las recomendaciones geotécnicas, entre los días setenta y uno (71) y noventa (90) se desarrollará el diseño estructural de la EBAR. Durante este periodo deberá efectuarse además la coordinación de interfaces con los diseños eléctricos y de automatización, particularmente en lo relacionado con equipos, penetraciones, soportes, cámaras, tableros y demás elementos que deban integrarse a las estructuras civiles.

Una vez finalizados y compatibilizados los estudios y diseños especializados, entre los días noventa y uno (91) y ciento diez (110) se desarrollará el presupuesto de las obras, incluyendo análisis de precios unitarios, cantidades detalladas de obra por componentes, cronograma y plan de implementación, flujo de fondos, plan financiero y demás elementos requeridos para la estructuración económica del proyecto.

Finalmente, entre los días ciento once (111) y ciento veinte (120) se elaborarán y consolidarán las especificaciones técnicas de construcción, garantizando su correspondencia con los diseños

definitivos, materiales, equipos, cantidades de obra y criterios constructivos previamente establecidos.

La programación descrita evidencia que, aunque algunas actividades pueden adelantarse paralelamente, existe una secuencia técnica que condiciona el inicio y culminación de las etapas posteriores. De esta manera, el término de ciento veinte (120) días no corresponde a la simple sumatoria de actividades individuales, sino al periodo requerido para desarrollar la ingeniería de la EBAR de manera progresiva, coordinada y técnicamente consistente.

Tabla 4. Programación de actividades para el desarrollo de la EBAR La Quinta–El Olivo – 120 días calendario

ITEM	PRODUCTO	DURACIÓN (DÍAS CALENDARIO)											
		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120
6.2.6	Levantamiento topográfico detallado de predio para EBAR												
6.2.7	Estudio de suelos												
6.2.8	Informe geotécnico												
6.2.9	Diseño hidráulico EBAR, incluye memorias de cálculo y planos												
6.2.10	Diseño estructural EBAR, incluye memorias de cálculo y planos												
6.2.11	Diseños eléctricos y de automatización EBAR, incluye memorias de cálculo y planos												

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

ITEM	PRODUCTO	DURACIÓN (DÍAS CALENDARIO)											
		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120
9.1	Presupuesto de obras, incluye análisis de precios unitarios, memorias de cantidades de obra detalladas por componentes, cronograma y plan de implementación de obra, flujo de fondos, plan financiero y plan de contratación												
9.2	Elaboración de especificaciones técnicas de construcción												

4.3 Actividades asociadas al vertimiento de la STAR El Olivo Autopista al río Neusa

El segundo frente determinante de la prórroga corresponde a la redefinición del sistema de disposición final del efluente tratado de la STAR El Olivo Autopista.

El diagnóstico efectuado identifica que el sistema presenta actualmente disposición mediante campo de infiltración, condición que corresponde al esquema existente. Para el desarrollo de la solución definitiva se ha previsto dirigir el efluente tratado hacia el río Neusa, situación que modifica los requerimientos técnicos asociados al componente de disposición final y hace necesario desarrollar nuevos estudios sobre el cuerpo receptor, el corredor de descarga y las obras requeridas.

La nueva configuración requiere adelantar, entre otras actividades, la caracterización fisicoquímica y biológica del río Neusa, levantamiento topográfico del corredor, estudio hidrológico, topobatimetría, modelación hidráulica, diseño hidráulico de la conducción, estudios

de suelos e informe geotécnico, además de los análisis ambientales requeridos y la posterior consolidación del presupuesto y de las especificaciones técnicas.

Para garantizar la optimización del plazo, estas actividades se estructuraron mediante dos frentes complementarios que avanzan parcialmente de forma simultánea: uno asociado a la caracterización y evaluación del cuerpo receptor, y otro correspondiente a la generación de información topográfica, hidrológica, hidráulica y geotécnica necesaria para el diseño de las obras de descarga.

Durante los primeros cincuenta (50) días calendario se adelantará la caracterización fisicoquímica y biológica del río Neusa. Este periodo comprende las actividades requeridas para la programación y preparación de la campaña, toma y preservación de muestras, transporte, análisis de laboratorio, control de calidad, procesamiento de resultados y consolidación de la información obtenida.

La duración prevista para esta actividad resulta relevante dentro de la programación, toda vez que sus resultados constituyen un insumo necesario para continuar con los análisis ambientales asociados al nuevo esquema de vertimiento. La solicitud anterior ya identificaba que la programación, muestreo, análisis y emisión de resultados por laboratorios especializados condicionaban el desarrollo de las etapas posteriores.

De manera paralela, durante los días uno (1) a diez (10) se adelantará el levantamiento topográfico detallado del corredor proyectado entre la STAR El Olivo Autopista y el río Neusa. Este levantamiento permitirá establecer alineamientos, cotas, pendientes, interferencias, accesos y demás información requerida para los estudios y diseños posteriores.

Entre los días uno (1) y treinta (30) se desarrollará el estudio hidrológico del río Neusa, mediante el cual se determinarán las condiciones hidrológicas y los parámetros requeridos como entrada para los posteriores análisis hidráulicos.

A partir del levantamiento inicial del corredor, entre los días once (11) y treinta (30) se desarrollará la topobatimetría del sector del río Neusa correspondiente al área de influencia del vertimiento,

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

obteniendo las secciones, geometría del cauce y configuración del lecho necesarias para la representación hidráulica del cuerpo receptor.

Una vez disponibles los resultados del estudio hidrológico y de la topobatimetría, entre los días treinta y uno (31) y cincuenta (50) se desarrollará la modelación hidráulica del río Neusa mediante HEC-RAS. Esta actividad permitirá determinar niveles, velocidades, condiciones de flujo y comportamiento hidráulico del cauce en el sector previsto para la descarga.

Posteriormente, entre los días cincuenta y uno (51) y sesenta (60) se desarrollará el diseño hidráulico del corredor y de las obras de descarga. En esta etapa se definirán las características de la conducción, alineamiento, cotas, pendientes, condiciones hidráulicas de funcionamiento y configuración de las estructuras requeridas para la entrega del efluente al río Neusa.

En forma paralela al desarrollo de este frente de ingeniería, entre los días cincuenta y uno (51) y ochenta (80) se consolidará la evaluación ambiental del nuevo esquema de vertimiento, utilizando como insumos los resultados de caracterización y la información técnica generada durante las etapas precedentes. Posteriormente, entre los días ochenta y uno (81) y ciento veinte (120) se adelantará la consolidación del correspondiente Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento. Estas actividades se desarrollan de manera complementaria con la ingeniería del sistema y no modifican la secuencia principal de los estudios hidráulicos y geotécnicos.

Una vez definido el corredor y las principales características hidráulicas de la descarga, entre los días sesenta y uno (61) y noventa (90) se desarrollará el estudio de suelos correspondiente a las obras proyectadas. Esta actividad comprenderá la exploración, ensayos y procesamiento de la información necesaria para caracterizar las condiciones del subsuelo.

Entre los días noventa y uno (91) y cien (100) se elaborará el informe geotécnico, mediante el cual se establecerán los parámetros y recomendaciones para excavaciones, cimentaciones, estabilidad y demás condiciones constructivas aplicables al corredor y a las estructuras de descarga.

Con los estudios y diseños especializados consolidados, entre los días ciento uno (101) y ciento diez (110) se elaborarán el presupuesto, cantidades de obra, análisis de precios unitarios,

cronograma, plan de implementación, flujo de fondos y demás componentes requeridos para la estructuración de las obras.

Finalmente, entre los días ciento once (111) y ciento veinte (120) se elaborarán las especificaciones técnicas de construcción, garantizando su correspondencia con los estudios, diseños, cantidades y presupuesto previamente consolidados.

La programación evidencia que las actividades ambientales y las correspondientes al diseño de la infraestructura de descarga avanzan de manera paralela cuando técnicamente es posible, pero conservan las dependencias necesarias para garantizar que los resultados utilizados en cada etapa hayan sido previamente obtenidos y procesados.

Tabla 5. Programación de actividades asociadas al vertimiento de la STAR El Olivo Autopista al río Neusa – 120 días calendario.

ITEM	PRODUCTO	DURACIÓN (DÍAS CALENDARIO)											
		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120
7.3.1	Evaluación ambiental del vertimiento, de acuerdo con contenido establecido en el artículo 43 del Decreto 3930 de 2010												
7.3.2	Plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento, conforme a lo establecido en el artículo 44 del Decreto 3930 de 2010												
7.3.3	Caracterización fisicoquímica y biológica del cuerpo de agua receptor del vertimiento												
7.3.4	Levantamiento topográfico detallado de corredor alternativa seleccionada												

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

ITEM	PRODUCTO	DURACIÓN (DÍAS CALENDARIO)											
		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110	111-120
7.3.5	Estudio hidrológico del río Neusa con generación de curvas IDF y modelo hidrológico en HEC-HMS												
7.3.6	Topo batimetría de cuerpos de agua												
7.3.7	Modelación hidráulica del río Neusa, mediante software HEC-RAS, incluye análisis de socavación en sitios de descarga de vertimiento y tubería de alivio												
7.3.8	Estudio de suelos												
7.3.9	Informe geotécnico												
7.3.10	Diseño hidráulico, incluye memorias de cálculo y planos												
9.1	Presupuesto de obras, incluye análisis de precios unitarios, memorias de cantidades de obra detalladas por componentes, cronograma y plan de implementación de obra, flujo de fondos, plan financiero y plan de contratación												
9.2	Elaboración de especificaciones técnicas de construcción												

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Es importante precisar que los ciento veinte (120) días previstos para la EBAR La Quinta–El Olivo y los ciento veinte (120) días correspondientes al nuevo esquema de vertimiento de la STAR El Olivo Autopista no son acumulativos. Ambos componentes serán desarrollados de manera simultánea dentro del mismo periodo de prórroga de cuatro (4) meses, conjuntamente con las actividades adicionales correspondientes al sector Ojo de Agua y los demás ajustes derivados de las cantidades mayores.

Asimismo, dentro de cada componente se ha previsto la ejecución paralela de las actividades que técnicamente lo permiten. Por ejemplo, en el caso de la EBAR, el estudio de suelos y los diseños eléctricos y de automatización presentan periodos concurrentes; mientras que para el vertimiento al río Neusa, la caracterización del cuerpo receptor avanza simultáneamente con los levantamientos topográficos, el estudio hidrológico y la topobatimetría.

Esta programación permite optimizar el plazo sin desconocer las relaciones de dependencia existentes entre actividades. En consecuencia, la duración de cuatro (4) meses corresponde al periodo global necesario para completar los diferentes frentes, y no a la suma aritmética de la duración individual de cada uno de ellos. Adicionalmente a los tiempos propios de ejecución de campo, laboratorio y diseño, debe considerarse el proceso de integración interdisciplinaria requerido para consolidar los productos definitivos.

La información obtenida mediante los levantamientos topográficos debe ser procesada y verificada antes de ser incorporada a los diseños; los estudios hidráulicos deben guardar correspondencia con las condiciones geométricas y geotécnicas; el diseño estructural de la EBAR debe ser compatible con la configuración hidráulica y con las recomendaciones del estudio de suelos; y los diseños eléctricos y de automatización deben corresponder con los equipos y condiciones de operación finalmente seleccionados.

De igual forma, para las obras de descarga de la STAR El Olivo Autopista, la configuración definitiva debe guardar coherencia con los resultados hidrológicos, topobatimétricos, hidráulicos, geotécnicos y ambientales obtenidos durante la ejecución de los estudios. Una vez compatibilizados estos resultados, deben actualizarse y consolidarse las memorias de cálculo,

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

planos, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto, programación y especificaciones técnicas.

Por lo anterior, el término requerido no corresponde exclusivamente a la ejecución de actividades individuales, sino que incorpora también los tiempos necesarios para el procesamiento de resultados, revisión, coordinación entre disciplinas, corrección de incompatibilidades y consolidación integral de los productos. La programación de ciento veinte (120) días guarda correspondencia con la estructura de personal definida para la presente adición.

El análisis de dedicaciones establece que perfiles como el Director de Consultoría, Coordinador de Consultoría, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero Auxiliar y Dibujante requieren participación transversal durante los cuatro (4) meses, mientras que otros especialistas concentran su intervención en uno (1) o dos (2) meses de acuerdo con la etapa técnica en la que son requeridos. Esta distribución confirma que las actividades se desarrollan mediante una secuencia progresiva de disciplinas y que la totalidad del personal no debe permanecer con dedicación completa durante toda la prórroga. La programación del personal constituye, por tanto, un elemento consistente con el cronograma técnico: los especialistas intervienen en los periodos en los que sus actividades son requeridas y los profesionales transversales acompañan la integración, seguimiento y consolidación de los diferentes productos.

Los cronogramas presentados permiten verificar que la prórroga de cuatro (4) meses responde a una programación concreta de las actividades requeridas por el alcance actualizado. En ambos frentes principales se ha maximizado la ejecución paralela de aquellas actividades que técnicamente pueden adelantarse de manera concurrente; sin embargo, se conservan las relaciones de dependencia necesarias para garantizar que cada disciplina cuente con insumos suficientes antes de iniciar los análisis o diseños posteriores.

Por esta razón, reducir el plazo mediante una mayor superposición de actividades implicaría iniciar diseños sin contar con información topográfica, hidráulica, geotécnica o ambiental suficientemente consolidada, circunstancia que podría generar reprocesos, incompatibilidades y pérdida de trazabilidad entre los estudios. En consecuencia, los ciento veinte (120) días calendario, equivalentes a cuatro (4) meses, corresponden al término requerido para ejecutar las

actividades de campo y laboratorio, procesar y validar la información, desarrollar las modelaciones y diseños especializados, efectuar la coordinación interdisciplinaria y consolidar los productos técnicos, presupuestales y constructivos derivados de las cantidades mayores incorporadas mediante el modificatorio.

Por lo anterior, se considera técnicamente necesaria la Prórroga N.° 1 por un término de cuatro (4) meses, con el fin de garantizar la adecuada culminación de las actividades adicionales y la entrega integral de los productos del Contrato CAR-CM-3105-2025, con el nivel de desarrollo técnico requerido para su posterior implementación.

5 SOLICITUD

Con fundamento en las consideraciones técnicas, económicas y temporales expuestos en el presente documento, y teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante el desarrollo de los diagnósticos, evaluación de alternativas, levantamientos de campo, estudios y diseños adelantados en el marco del Contrato CAR-CM-3105-2025, respetuosamente se solicita a la Interventoría adelantar la revisión y trámite correspondiente para la aprobación del Modificatorio N.° 1, Adición N.° 1 y Prórroga N.° 1.

La solicitud se sustenta en la necesidad de ajustar las cantidades inicialmente previstas a las condiciones técnicas efectivamente identificadas durante el desarrollo de la consultoría, mediante la incorporación de cantidades mayores y cantidades menores, garantizando que los productos contractuales respondan adecuadamente a las soluciones definitivas establecidas para los diferentes componentes del proyecto.

En particular, las cantidades mayores permiten atender los requerimientos derivados de la definición de las alternativas del sector Ojo de Agua, el desarrollo de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales – EBAR La Quinta–El Olivo y la redefinición del esquema de disposición final de la STAR El Olivo Autopista mediante descarga al río Neusa. Paralelamente, las cantidades menores corresponden a aquellas actividades que, como consecuencia de la definición definitiva de las soluciones, dejan de requerirse en la magnitud inicialmente prevista.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Como resultado del balance económico de estas modificaciones, se solicita una Adición N.° 1 por valor de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MILLONES OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA PESOS M/CTE ($237.087.890), IVA incluido, correspondiente a un valor antes de IVA de $199.233.521 y un IVA del 19 % equivalente a $37.854.369.

Así mismo, teniendo en cuenta la secuencia técnica de las actividades adicionales, sus relaciones de dependencia, la ejecución de trabajos de campo y laboratorio, el desarrollo de estudios y diseños especializados, la coordinación interdisciplinaria y la consolidación de los productos definitivos, se solicita una Prórroga N.° 1 por cuatro (4) meses, equivalentes a ciento veinte (120) días calendario.

La adición solicitada permitirá disponer de los recursos necesarios para ejecutar las cantidades modificadas y desarrollar los estudios, diseños y productos asociados al alcance actualizado; mientras que la prórroga permitirá contar con el tiempo requerido para su ejecución, revisión, integración y consolidación técnica.

En consecuencia, se remite el presente sustento técnico, económico y presupuestal para la correspondiente evaluación, trámite y aprobación del Modificatorio N.°1 Adición N.°1 Prorroga N°1 del Contrato CAR-CM-3105-2025.

Al presente documento se adjunta:

- 1. INF HI DIAG CARD-OJO DE AGUA V1
- 2. Acta de reunión 19 de noviembre
- 3. Acta de reunión 15 de diciembre
- 4. Informe Alternativas Colector Sector Ojo de Agua
- 5. Identificación De Predios Para Diferentes Alternativas En El Sector Ojo De Agua
- 6. Socialización 25 Abril 2026
- 7. Recorrido con la Comunidad
- 8. Informe Alternativas V2
- 9. REPROGRAMACION_CTO_3105-2025_MOD1_PRORR1_ADIC1
- 10. Presupuesto Oficial Convenio

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531
Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

- 11. Informe Diagnóstico Star El Olivo V2
- 12. Informe Alternativas PTAR Olivo V1
- 13. MODIFICATORIO No 1 PRORROGA 1 ADIC 1 CONS

Quedo atento a cualquier inquietud

Cordialmente,



MANUEL SALAZAR CUEVAS.
Director de la consultoría.
Mail: gerenciatecnica@aquaplanetsas.com