EQUIPOS Y TERRATEST S.A.S.

Contratista - Demandante

c.

ARPRO ARQUITECTOS INGENIEROS S.A.

Contratante / Comitente - Demandado

DICTAMEN DE CONTRADICCIÓN AL DICTAMEN TÉCNICO PRESENTADO POR INGENIERÍA Y ECOLOGÍA CONSULTORÍA S.A.S.-ALFREDO MALAGÓN, DE PARTE DE EQUIPOS Y TERRATEST, EN RELACION CON MAYORES COSTOS Y PLAZOS DE LA CIMENTACIÓN PROFUNDA EN EL PROYECTO CONNECTA 80 – BOGOTÁ D.C.

CENTRO DE ARBITRAJE Y CONCILIACIÓN
CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ

14 de enero de 2024

Bernardo Gamboa
Ricardo Abril

GPS
Global Project Strategy

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL DICTAMEN 4
1.2. METODOLOGÍA E INFORMACIÓN UTILIZADA 5
1.3. TÉRMINOS UTILIZADOS 6
1.4. DECLARACIÓN DE INDEPENDENCIA 7

2. RESUMEN EJECUTIVO 13

2.1. SOBRE EL AUMENTO DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 13
2.2. LOS COSTOS OCASIONADOS POR LA MAYOR PERMANENCIA DE EYT EN EL PROYECTO 14
2.2.1. Sobre los Mayores Costos de Equipos 14
2.2.2. Sobre los Mayores Costos de Personal en Obra y Pérdidas de Eficiencia 15
2.2.3. Sobre los Mayores Costos Indirectos 15
2.3. COSTOS POR REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA 16
2.3.1. Reducción de Cantidades de Obra en Ítems del Contrato 16
2.3.2. Sobre los Mayores Costos de Equipo Generados al Contratista por Reducción de Cantidades de Obra 17
2.3.3. Sobre los Mayores Costos de Movilización, Debido a Reducción de Cantidades de Obra y al Uso de Herramientas no Previstas pero Requeridas para la Adecuada Ejecución de las Obras 17
2.4. COSTOS DE ACTIVIDADES ADICIONALES 18
2.5. COSTOS DE STAND-BY POR REDUCCIÓN DE LA TASA DE SUMINISTRO DE CONCRETO 19
2.6. SOBRE LOS AJUSTES DE PRECIOS 20
2.7. RESUMEN DE LOS CONCEPTOS ANALIZADOS Y LAS PRETENSIONES DE EYT 20

3. EL PERITO DE EYT BASA LA ESTIMACIÓN DEL AUMENTO DEL PLAZO EN LOS OTROSIES ACORDADOS POR LAS PARTES 22

3.1. ANÁLISIS DE GPS 24
3.2. CONCLUSIONES DE GPS 25

4. LOS COSTOS OCASIONADOS POR LA MAYOR PERMANENCIA DE EYT EN EL PROYECTO 27

4.1. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE EQUIPOS GENERADOS AL CONTRATISTA 27
4.2. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE PERSONAL EN OBRA Y PÉRDIDAS DE EFICIENCIA 27
4.3. SOBRE LOS MAYORES COSTOS INDIRECTOS 28
4.4. ANÁLISIS DE GPS 28
4.5. CONCLUSIONES DE GPS 33

5. COSTOS POR REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA. 35

5.1. REDUCCION DE CANTIDADES DE OBRA EN ITEMS DEL CONTRATO 35
5.2. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE EQUIPO GENERADOS AL CONTRATISTA POR REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA....36
5.3. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE MOVILIZACIÓN, DEBIDO A REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA Y AL USO DE HERRAMIENTAS NO PREVISTAS PERO REQUERIDAS PARA LA ADECUADA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 37
5.4. ANÁLISIS DE GPS....37
5.5. CONCLUSIONES DE GPS....41

6. OTROS COSTOS 43

6.1. SOBRE LAS ACTIVIDADES ADICIONALES 43
6.1.1. ANÁLISIS DE GPS....43
6.1.1.1. VACIADO, LIMPIEZA, DESMONTE, TRASLADO Y ARMADO DE DOS (2) TANQUES DE MEZCLA DE LODOS 44
6.1.1.2. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBRO PRODUCTO DE DEMOLICIÓN DE CERRAMIENTO EXISTENTE 45
6.1.1.3. EXCAVACIÓN, CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE PILOTES PARA LA PRUEBA DE CARGA. 45
6.1.1.4. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN DE CARRETEABLE. 45
6.1.2. CONCLUSIONES DE GPS....46
6.2. SOBRE LOS COSTOS DE STAND-BY POR REDUCCIÓN DE LA TASA DE SUMINISTRO DE CONCRETO .46
6.2.1. ANÁLISIS DE GPS....47
6.2.2. CONCLUSIONES DE GPS....48
6.3. SOBRE LOS AJUSTES DE PRECIOS....49
6.3.1. ANÁLISIS DE GPS....49
6.3.2. CONCLUSIONES DE GPS....49

LISTADO DE ANEXOS....51

LISTADO DE APENDICES....51

LISTA DE TABLAS....52

LISTA DE FIGURAS....52

1. INTRODUCCIÓN

1. Este Dictamen de Contradicción fue preparado por Global Project Strategy SAS (en adelante "GPS") por solicitud de ARPRO/TERRANUM bajo la dirección del Ingeniero Bernardo Gamboa, con el apoyo del ingeniero Ricardo Abril y un equipo interdisciplinario de GPS.

2. Contiene una opinión técnica independiente, que da respuesta a los análisis de costos del Dictamen Pericial elaborado por la firma Ingeniería y Ecología Consultoría IEC S.A.S. (en adelante "IEC") y firmado por el ingeniero Alfredo Malagón, en relación con los supuestos mayores costos incurridos por EYT producto de: i) mayor permanencia en obra; ii) reducción de cantidades de obra; iii) stand-by del equipo de producción; iv) movilizaciones adicionales; v) costos indirectos; vi) actividades ejecutadas y no pagadas; y vii) ajuste por cambio de vigencia fiscal, durante el desarrollo de las obras relacionadas con la cimentación profunda.

3. Para la construcción de una parte de la Fase 1A, ARPRO contrató a la empresa EQUIPOS Y TERRATEST S.A.S. (en adelante "EYT"), mediante el Contrato No. 2100009 (en adelante el "Contrato"),[1] suscrito el 05 de abril de 2021, cuyo Objeto es la "Ejecución Cimentación Profunda Del Complejo Empresarial Connecta 80", (en adelante el "Proyecto" O "Connecta 80")

4. Para dar respuesta al dictamen de IEC, GPS soporta parte de los argumentos, en los resultados obtenidos en los dictámenes técnicos ya presentados (en adelante "GPS1"[2] y "GPS2"[3]) y sus documentos anexos y apéndices incluidos.

1.1. OBJETO Y ALCANCE DEL DICTAMEN

5. El objeto de este Dictamen de Contradicción, es revisar los análisis y conclusiones del Informe Pericial presentado por IEC de fecha octubre de 2024, y presentar una opinión técnica independiente, en relación con el documento DICTAMEN PERICIAL TÉCNICO cuyo autor es Alfredo Malagón Bolaños, representante legal de la firma Ingeniería y Ecología Consultoría S.A.S., en relación con los siguientes aspectos

6. Analizar lo expresado por IEC en relación con los siguientes conceptos incluidos en su dictamen:

    1) Mayores costos directos e indirectos por mayor permanencia en obra y por reducción de cantidades de obra,

    2) Mayores costos de equipos generados al Contratista por mayor permanencia en obra,

    3) Mayores costos de personal por mayor permanencia en obra y pérdidas de eficiencia,

    4) Mayores costos de equipo generados al Contratista por reducción de cantidades de obra,

[1] Ver GPS1, Anexo GPS-002.
[2] Dictamen GPS1.
[3] Dictamen GPS2.

5) Mayores costos indirectos por mayor permanencia en Obra,

6) Costos de stand-by por reducción de la tasa de suministro de concreto,

7) Mayores costos de movilización, debido a reducción de cantidades de obra y al uso de herramientas no previstas pero requeridas para la adecuada ejecución de las obras,

8) Actividades adicionales ejecutadas por EYT y no pagas, y

9) Ajustes de precios.

7. Para lograr el objeto del Dictamen de Réplica, GPS realizó el análisis técnico a partir de los dos dictámenes GPS1 y GPS2 presentados, así como el análisis de las pretensiones económicas incluidas por IEC, los eventos, las metodologías, los análisis y los resultados presentados por el perito de EYT en su Dictamen.

8. Los análisis y conclusiones presentados consideran únicamente aspectos de carácter técnico, vinculados a las áreas de la ingeniería, construcción y gerenciamiento de proyectos; por lo tanto, GPS no pretende brindar opiniones sobre aspectos legales o regulatorios que puedan estar en controversia entre las Partes.

1.2. METODOLOGÍA E INFORMACIÓN UTILIZADA

9. Para lograr el objeto del Dictamen, GPS utilizó información y documentación contemporánea del Proyecto, la cual fue recopilada y entregada por ARPRO/TERRANUM por solicitud de GPS. También sostuvo reuniones con personas claves que participaron en el Proyecto por parte de ARPRO, PAYC (Firma de Interventoría delegada para el Proyecto) y TERRANUM, con el propósito de conocer detalles de algunos conceptos incluidos por IEC en su informe.

10. GPS, en concordancia con los resultados obtenidos en los dictámenes técnicos GPS1 y GPS2, desarrolló un análisis de las pretensiones económicas de EYT, incluidas en el dictamen de IEC y en la información aportada.

11. Para efectos del análisis, GPS agrupa los nueve (9) conceptos incluidos por IEC, de la siguiente manera:

1) Costos ocasionados por la mayor permanencia de EYT en el Proyecto.
    a. Costos de equipos
    b. Personal en obra y pérdidas de eficiencia
    c. Costos indirectos
2) Costos por reducción de cantidades de obra.
    a. Reducción de cantidades de obra
    b. Costos de equipos por reducción de cantidades de obra
    c. Movilización por reducción de cantidades y herramientas no previstas

3) Otros costos

   a. Actividades adicionales

   b. Stand-by por reducción de la tasa de suministro de concreto

   c. Ajustes de precios

12. La numeración de nuevos Anexos incluidos por GPS en el presente Dictamen continúa con la secuencia de la numeración presentada en los anteriores Dictámenes "GPS1" y "GPS2", y en el presente Dictamen, a partir del Anexo GPS-093.

1.3. TÉRMINOS UTILIZADOS

13. A continuación, en la siguiente tabla se presenta el significado de los términos técnicos utilizados en el presente Dictamen.

Tabla 1. Términos Utilizados en el Documento.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Barrete	Es un elemento estructural de sección rectangular, que puede actuar como receptor de carga vertical o como contrafuerte. Su ejecución es igual a la del muro pantalla.[4] Normalmente tienen una sección en I, H, L o T en planta. También se denomina cimentación profunda.
Costo Directo	Son todos aquellos costos que son directamente relacionados con las obras de construcción. Por ejemplo, los materiales, la mano de obra, los equipos de construcción, entre otros.
Costo Indirecto	Son todos aquellos costos que no están directamente relacionados con las obras de construcción, como personal administrativo y de soporte, pólizas, impuestos entre otros.
Cimentación profunda	Tipo de cimentación que transfiere la carga estructural a través de capas de terreno débil a estratos de capacidad adecuada (pilotes y elementos portantes). En esta guía también se refiere a muros de contención especiales, tales como muros pantalla y pantallas de pilotes secantes.
Fundida de Concreto	La fundida de concreto en cimentaciones profundas se refiere al proceso de verter y compactar concreto en elementos estructurales como pilotes, caissons, pilas u otros elementos, para soportar estructuras en suelos con poca capacidad de carga superficial. Este proceso tiene como objetivo garantizar que el concreto llene completamente la excavación o el molde del elemento de cimentación, logrando la resistencia y la estabilidad necesarias.
Hormigón	Material generado a partir de la mezcla de conglomerante, materiales granulares finos y gruesos, y agua, con o sin aditivos y adiciones, que obtiene sus propiedades de dureza a través de la hidratación.
ICOCIV	Corresponde al índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) aplicable a los Contratos de obra a precios desde el 2021, en Colombia.
Muro pantalla	Es un elemento estructural de sección rectangular excavado por medios mecánicos hasta el nivel especificado en el estudio de suelos. El muro en sí, es una sucesión de paneles adyacentes que se excavan en forma independiente. Para la estabilización de las paredes durante el proceso de excavación se utiliza un lodo polimérico o bentónico. Cuando se

[4] Ver GPS1, Anexo GPS-003.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
	llega a la profundidad especificada se introduce una canasta de refuerzo y posteriormente se vierte concreto por medio de la tubería tremie. También se denomina cimentación profunda.
Pantalón	Es un elemento estructural de sección rectangular que hace parte de un muro pantalla. Se diferencia de los demás elementos que conforman un muro pantalla por su mayor longitud. También se denomina cimentación profunda.
Precio Unitario Fijo	En un contrato, el precio unitario fijo es aquel en el que el contratante y el contratista firman o acuerdan unos precios unitarios por las actividades a desarrollar y que no tendrán una variación durante el transcurso del proyecto. En contratos con este tipo de precios, se usan para contratar bienes o servicios con unas especificaciones del producto y un alcance bien definido y para el que existe suficiente competencia como para poder determinar un precio razonable antes de la contratación.
Prensacables o Perros de Amarre	Son dispositivos o herramientas utilizadas en la construcción, particularmente en el armado de acero, para asegurar o mantener en su lugar las barras de refuerzo en estructuras de concreto. Su función principal es garantizar que las barras permanezcan firmemente unidas, evitando desplazamientos al momento del Izaje de la canasta o durante la colocación del concreto.

1.4. DECLARACIÓN DE INDEPENDENCIA

14. Declaramos que las opiniones emitidas se han realizado con independencia, y están formadas de acuerdo con prácticas normalmente utilizadas en la industria de la construcción y en nuestros conocimientos y experiencia profesional. Las opiniones se emiten a partir de un análisis técnico de los documentos solicitados por GPS y proporcionados por ARPRO y TERRANUM. En este sentido, declaramos que se ha actuado con independencia respecto de las Partes, sus asesores legales y los Árbitros. Los hechos que aquí se exponen, corresponden a nuestro conocimiento al momento de escribir este Dictamen.

15. Declaramos que no hemos sido designados como peritos en ningún proceso por parte de ARPRO y de sus representantes.

16. Declaramos que GPS fue perito de parte en dos procesos arbitrales nacionales en la Cámara de Comercio de Bogotá hace más de tres (3) años, uno sobre una disputa sobre el alcance contractual en un Puerto Fluvial en Colombia y otro, sobre una disputa sobre la liquidación de un proyecto hotelero en Colombia, los cuales tuvieron como apoderados a la Firma Botero Salazar Tobón & Abogados, misma firma que es apoderada de ARPRO.

17. Por otra parte, GPS ha sido designado como perito y ha participado en la elaboración de un dictamen pericial en los últimos cuatro (4) años en los siguientes casos:

Tabla 2. Casos de GPS como Perito o Participación en Peritajes Últimos 4 Años

No.	TIPO	JUZGADO O DESPACHO	NOMBRE DE LAS PARTES		APODERADOS DE LAS PARTES		PARTE QUE REQUIRIÓ PERITAJE	MATERIA DEL DICTAMEN	PAÍS EJECUCIÓN DEL PROYECTO
			DEMANDANTE	DEMANDADO	DEMANDANTE	DEMANDADO			
1	ICC	Centro De Arbitraje Y Conciliación Cámara De Comercio De Bogotá	Yuma Concesionaria S.A.	Agencia Nacional De Infraestructura – Ani-	(Inicialmente) Posse Herrera Ruiz (Posteriormente) Ezequiel Sánchez Herrera, Giovanni Grasselli, Gabriela Sandino, Federico Cabona (Bonelli Erede) Y Fernando Roldan Y Juan Miguel Alvarez. (Roldán Uribe & Alvarez Abogados)	Richard Lorenzo, Juliana De Valdeenebro, María Alejandra Arboleda, Alina Fernández Portela (Hogan Lovells Us Llp) Y Diana Correa (Diana Correa International SAS)	Demandante	Costos	COLOMBIA
2	ICC	Corte Internacional De Arbitraje De La Cámara De Comercio Internacional	Consorcio OHL Río Magdalena	Autopista Río Magdalena S.A.S (ARM)	Garrigues	Zuleta Abogados Asociados Herbert Smith Freehills	Demandante	Liquidación del Contrato por terminación anticipada	COLOMBIA
3	ICC	Corte Internacional De Arbitraje De La Cámara De Comercio Internacional	Aguas Nacionales EPM S.A. E.S.P.	Consorcio Aguas De Aburrá Hha -Hyundai Engineering Co. Ltd, Hyundai Engineering & Construction Co, Ltd., Acciona Agua S.A.U.,	Claudia Inés Benavidez Galvis, Maria Angélica Burgos De La Ossa, Jorge Iván Valencia Mora, Juana Martínez Quintero Pablo Durán Bejarano (Baker & Mackenzie S.A.S)	Ximena Zuleta, Andres Fernández De Soto, Paula Vejarano Y Carlos Miranda (Dentons Cárdenas Y Cárdenas)	Demandado	Peritaje Técnico y Económico, Avances y Costos. Réplica de la contraparte.	COLOMBIA
4	CAPUCP	Centro De Arbitraje De La Pontificia Universidad Católica Del Perú	Consorcio Vial Del Sur	Provias Nacional Perú	José Steck Navarro Sologuren Paredes Gray – Npg	David Aníbal Ortiz Gaspar Procurador Público Adjunto Ministerio De Transportes Y Comunicaciones Del Perú	Demandante	Disrupciones, improductividad y costos	PERÚ
5	CCB	Centro De Arbitraje Y Conciliación De La Cámara De Comercio De Bogotá	Inval Ltda.	Servincluidos Ltda.	Alonso De La Pava Vélez Freire & De La Pava Abogados Asociados	Botero Salazar Tobón Bernardo Salazar Parra	Demandado	Improductividad y Costos	COLOMBIA
6	Ord	Juzgado Sexto Civil Del Circuito De Bogotá	Sociedad Portuaria Puerto Bahía S.A. Patrimonio	Compañía Mundial De Seguros S.A., Liberty Seguros S.A. Y Segurexpo - Colombia S.A.	Gamboa Abogados	Por Definirse Proceso En Curso	Demandante	Costos	COLOMBIA

No.	TIPO	JUZGADO O DESPACHO	NOMBRE DE LAS PARTES		APODERADOS DE LAS PARTES		PARTE QUE REQUIRIÓ PERITAJE	MATERIA DEL DICTAMEN	PAÍS EJECUCIÓN DEL PROYECTO
			DEMANDANTE	DEMANDADO	DEMANDANTE	DEMANDADO			
			Autónomo Fidubogotá – Puerto Bahía Cuentas						
7	AAA	American Arbitration Association	Proenergy Services, Llc	Agilon Energy, Llc	Mccloskey Roberson, Pllc Timothy Mccloskey Thomas Woolley Gail Brownfeld Andrews Myers William Westcott Brittany Cooperrider	King & Spalding Llp Mike Stenglein Matt Vanderberg	Demandado	Costos	USA
8	CCB	Centro De Arbitraje Y Conciliación De La Cámara De Comercio De Bucaramanga	Concesionaria Ruta Del Cacao S.A.S.	Agencia Nacional De Infraestructura – Ani-	Arrieta Mantilla Y Asociados Carlos Manzano Paula Andrea Ramos	Ramiro Parra Rodríguez Parra Rodríguez Abogados Consultores	Demandante	Alcance	COLOMBIA
9	LCIA	Corte De Arbitraje Internacional De Londres	Proyecto Ccc Empalme 1, S.A.P.I. De C.V.	Comisión Federal De La Electricidad (Cfe)	Rodrigo Zamora Etcharren	Rafael Serrano Figueroa	Demandante	Costos y Productividad	MÉXICO
10	AMIG COMP	Amigable Componedor Del Contrato De Concesión	Concesionaria Nueva Via Al Mar	Agencia Nacional De Infraestructura – Ani-	Arrieta Mantilla Y Asociados Paula Andrea Ramos Carlos Manzano	Juan Carlos Peña -Ani	Demandante	Alcance	COLOMBIA
11	CCB	Centro De Arbitraje Y Conciliación De La Cámara De Comercio De Bogotá	Procesadora De Cales Procecal Sas	Productos Minerales Calcáreos SA-Promical SA	David Ricardo Araque Quijano Gómez Pinzón Abogados SAS	Alejandro Sanín	Demandante	Costos	COLOMBIA
12	CCC	Centro De Arbitraje Y Conciliación Cámara De Comercio De Cali	Acciona Agua Sau Sucursal Colombia	Empresas Municipales De Cali IECe – Esp.	José Ignacio Leyva Castro Leyva Rendón Abogados	Óscar Ibáñez Parra Ibáñez Asociados Legal Advisors	Demandante	Extensión y Costos	COLOMBIA
13	CAPUCP	Centro De Arbitraje De La Pontificia Universidad Católica Del Perú	Autoridad De Transporte Urbano Para Lima ATU	Consorcio Tren Eléctrico (Conformado Por CNO S.A. Sucursal Del Perú Y Cumbra Perú S.A.)	Procurador Público David Aníbal Ortiz Gaspar	Giovanni Priori Posada Miranda & Amado	Demandado	Daños por Defectos de Construcción	PERU
14	ICC	Corte Internacional De Arbitraje De La Cámara	Proc Mina S. De R.L. De C.V.	Gasoducto De Agua Prieta S. De R.L. De C.V.	Dr. Herfried Wöss Wöss Et Partners	Por Definirse Proceso En Curso	Demandante	Extensión y Costos Cambios de Alcance	MÉXICO

No.	TIPO	JUZGADO O DESPACHO	NOMBRE DE LAS PARTES		APODERADOS DE LAS PARTES		PARTE QUE REQUIRIÓ PERITAJE	MATERIA DEL DICTAMEN	PAÍS EJECUCIÓN DEL PROYECTO
			DEMANDANTE	DEMANDADO	DEMANDANTE	DEMANDADO			
		De Comercio Internacional							
15	CCB	Centro De Arbitraje Y Conciliación De La Cámara De Comercio De Bogotá	Transmilenio S.A.	Recaudos Bogotá SAS	Garrigues Alberto Acevedo Rehbein	Weiner Ariza Abogados Weiner Aiza Moreno	Demandante	Revisión Tarifa de Remuneración Concesionario	Colombia
16	AMIG COMP	Amigable Componedor Del Contrato	Consorcio EE Canoas	Empresa De Acueducto De Alcantarillado De Bogotá EAAB	José Ignacio Leyva Castro Leyva Rendón Abogados	Guillermo Augusto Villalba Buitrago	Demandante	Extensión	COLOMBIA
17	AAA	American Arbitration Association	Cordillera Solar I S.A.	Sterling And Wilson Private Ltd. Sucursal Argentina, Sterling And Wilson Solar Ltd., Sterling And Wilson Private Ltd., And Shapoorji Pallonji And Company Private Ltd.	Damien Nyer	Michael J. Donnelly Murtha Cullina Llp	Demandante	Extensión	Argentina
18	CCB	Tribunal Arbitral	OPP Graneles S.A.	Sociedad Portuaria Regional De Buenaventura S.A.	Sergio Rojas Quiñones DLA Piper Martinez Beltrán	Héctor Hernandez Botero Philippi Prieto Carrizo Sa Ferrero Du &Uría	Demandado	Costos	COLOMBIA
19	CCB	Varios Juzgados Administrativo Del Circuito De Medellín	Varios Demandantes	Consorcio CCCI - Camargo Correa Infra Ltda. Sucursal Colombia, Constructora Conconcreto S.A., Coninsa Ramón H S.A. Y Otros	Varios	Natalia Tobón Posse Herrera Ruiz (PHR) Laura Zapata Londoño Y Arango Abogados Simón De Zubiría José Vicente Blanco Abogados (JVB)	Demandado	Reparación Directa	COLOMBIA
20	AMIG COMP	Amigable Componedor Del Contrato	Concesionario Autopista Urabá S.A.S	Agencia Nacional De Infraestructura – ANI-	José Ignacio Leyva Castro Leyva Rendón Abogados	Nerly Rocio Pinzón Flórez	Demandante	Alcance	COLOMBIA
21	CAPUCP	Centro De Análisis Y Resolución De Conflictos De La Pontificia	Operadora Ecológica Del Titicaca S.A.C (OPETI)	Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento Del Perú (MVCS)	Sebastián Basombrío Philippi Prieto Carrizo Sa	Por Definirse	Demandante	Extensión	Perú

No.	TIPO	JUZGADO O DESPACHO	NOMBRE DE LAS PARTES		APODERADOS DE LAS PARTES		PARTE QUE REQUIRIÓ PERITAJE	MATERIA DEL DICTAMEN	PAÍS EJECUCIÓN DEL PROYECTO
			DEMANDANTE	DEMANDADO	DEMANDANTE	DEMANDADO			
		Universidad Católica Del Perú			Ferrero Du &Uría				
22	CCB	Tribunal Arbitral	Fomento De Catalizadoras (Foca) SAS	Unión Temporal IJP	Carlos Alfonso Lopez Arroyo	Antonio Pabón Santander, Pabón Abogados	Demandado	Costos	COLOMBIA
23	CCI	Corte Internacional De Arbitraje De La Cámara De Comercio Internacional	Consorcio Constructor POB	Perimetral Oriental De Bogotá SAS	Jonathan Hutt Matt Evans Luke Newman Taylor Wessing Llp	Por Definirse	Demandante	Costos	COLOMBIA
24	CIADI	Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones	APM Terminals Callao S.A.	República del Perú	Luis Alfonso Navarro, Miranda & Amado	José García Rebolledo, Foley Hoag LLP	Demandante	Valoración de la Remediación de los Pasivos Ambientales del Terminal Norte del Callao	PERÚ
25	CCI	Corte Internacional De Arbitraje De La Cámara De Comercio Internacional	CCC Empalme I, S.A.P.I. de C.V.	Cerrey, S.A. de C.V.	Jorge Jiménez Arana Dentons-López Velarde	Rodrigo Zamora Etcharren Galicia Abogados, SC	Demandante	Costos	MÉXICO
26	CCB	Centro De Arbitraje Y Conciliación Cámara De Comercio De Bogotá	GreenYellow Energia de Colombia S.A.S.	Termotasajero Dos S.A. ESP	Juan Camilo Duque Gomez, Estudio Legal	Andres Nossa Lesmes, Cuatrecasas	Demandado	Alcance	COLOMBIA
27	CAPUCP	Centro De Análisis Y Resolución De Conflictos De La Pontificia Universidad Católica Del Perú	Construcciones del Titicaca S.A.C.- COTISAC	Ahorro de Energía y Mantenimineto Industrial S.A.C - ADEMINSAC	Giovanni Priori Posada, Rafael Rocca Marin Miranda & Amado Abogados	Alberto Jesús Reyna Barandiarán	Demandante	Alcance y costos	PERÚ
28	ICSID	SPT Legal	The Williams Companies International Holdings B.V., WilPro Energy Services (El Furrial) Limited and WilPro Energy Services (Pigap II) Limited	The Bolivarian Republic of Venezuela	KING & SPALDING	SPT Legal Leopoldo Sarria	Demandado	Expropiación	VENEZUELA

No.	TIPO	JUZGADO O DESPACHO	NOMBRE DE LAS PARTES		APODERADOS DE LAS PARTES		PARTE QUE REQUIRIÓ PERITAJE	MATERIA DEL DICTAMEN	PAÍS EJECUCIÓN DEL PROYECTO
			DEMANDANTE	DEMANDADO	DEMANDANTE	DEMANDADO			
29	CCB	Centro De Arbitraje Y Conciliación Cámara De Comercio De Bogotá	Concesión Santa Marta Parahuachón S.A.	Agencia Nacional De Infraestructura - ANI-	Fernando Roldán & Juan Miguel Álvarez Roldan Uribe &Álvarez	Abogados Internos de la ANI	Demandante	Alcance	COLOMBIA
30	CAPUCP	Centro De Arbitraje De La Pontificia Universidad Católica Del Perú	Consorcio Vial Del Sur	Provias Nacional Perú	José Steck Navarro Sologuren Paredes Gray - Npg	David Aníbal Ortiz Gaspar Procurador Público Adjunto Ministerio De Transportes Y Comunicaciones Del Perú	Demandante	Costos	PERÚ

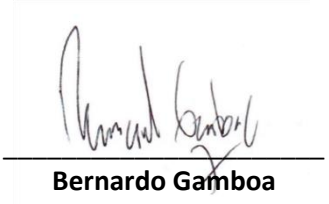
18. Manifestamos que en los últimos diez (10) años no hemos realizado publicaciones relacionadas con la materia del Dictamen.

19. También manifestamos que la compañía y las personas que estuvieron involucradas en la elaboración del presente dictamen, no se encuentran incursas en ninguna de las causales de inhabilidad del artículo 50 del Código General del Proceso.

20. De manera conjunta, declaramos que, los estudios, métodos, análisis e investigaciones efectuados para el presente Dictamen no son diferentes a los que han utilizado en procesos anteriores que versen sobre la misma materia o similar.

21. Asimismo, declaramos que los estudios, métodos, análisis e investigaciones efectuados no son diferentes a los que utilizan en el ejercicio regular de su profesión.

22. En constancia de las declaraciones efectuadas, se firma el presente documento en la ciudad de Bogotá, D.C, a los catorce (14) días del mes de enero el año dos mil veinticinco (2025).



Bernardo Gamboa

Ricardo Abril

2. RESUMEN EJECUTIVO

23. El presente Dictamen da respuesta a los análisis de costos del Dictamen Pericial elaborado por la firma Ingeniería y Ecología Consultoría IEC S.A.S. (IEC) y firmado por el ingeniero Alfredo Malagón, en relación con los supuestos mayores costos incurridos por EYT producto de: i) la mayor permanencia en obra; ii) la reducción de cantidades de obra; iii) stand-by del equipo de producción; iv) movilizaciones adicionales; v) costos indirectos; vi) actividades ejecutadas y no pagadas; y vii) ajuste por cambio de vigencia fiscal, durante el desarrollo de las obras relacionadas con la cimentación profunda.

2.1. SOBRE EL AUMENTO DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

24. IEC realizó un análisis de los tiempos contractuales del Proyecto y atribuyó la suscripción de algunos Otrosíes a hechos ajenos a EYT. De acuerdo con IEC, los Otrosíes que incluyeron la ampliación del plazo fueron los No 3 y No 5. Asimismo, IEC manifestó que EYT inició las obras el 23 de abril de 2021 y finalizó la ejecución el 1 de marzo de 2022.

25. En relación con los Otrosíes No. 1, 2 y 3, IEC presenta algunos eventos que, según su dictamen, fueron ajenos a la gestión del Contratista. Entre estos eventos externos están los paros y las lluvias, ajenas también al control de ARPRO.

26. En los Otrosíes acordados y firmados por las Partes se tuvieron en cuenta los eventos que sucedieron durante la ejecución de la Obra mencionados como “tiempo adicional” en los Otrosíes No. 3 y No 5 y como “valor adicional”, en los Otrosíes No. 1, 2, 4 y 6.

27. GPS revisó que IEC no realizó un análisis riguroso sobre las causas de la extensión del plazo y le atribuyó a ARPRO toda la responsabilidad de los tiempos adicionales acordados en los Otrosíes No. 3 y No. 5, sin considerar las causas sustentadas en los dictámenes presentados por GPS identificados como GPS1 y GPS2, donde se concluyó que EYT presentó deficiencias en diversos aspectos durante la ejecución de las obras que impactaron su propia gestión y plazo.

28. Entre las deficiencias observadas por GPS, se destacan la falta de personal y equipo adecuado, que generó bajos rendimientos en las actividades ejecutadas y retrasó la construcción de barretes y pantallas, sumado a la pérdida de tubos junta y la falta de maquinaria apropiada. Estas deficiencias generaron demoras significativas, como la fundida de la primera pantalla hasta el 30 de junio de 2021, prevista para el día 22 de abril de 201 y del primer barrete hasta el 8 de julio de 2021, prevista en el cronograma para el día 15 de mayo de 2021, pese a que EYT ya contaba con la liberación previa de áreas.

29. También se registraron retrasos por la atención tardía a requerimientos de seguridad y la falta de frentes simultáneos de trabajo, lo que impactó la ejecución, incluso en áreas entregadas por ARPRO, como la estación de servicio, donde la primera pantalla se fundió solo hasta el 1 de octubre de 2021.

30. En cuanto a los Otrosíes, GPS observa que IEC no realizó un análisis del Cronograma de Obra Proyecto, ni de la ruta crítica que le permitiera establecer técnicamente, mediante la aplicación

de alguna de las prácticas de análisis recomendadas o alguna metodología de análisis forense de atrasos la concurrencia de eventos, el impacto de los eventos en la ruta crítica y la responsabilidad de las Partes en los retrasos, de acuerdo con los alcances. IEC tampoco realizó ningún análisis utilizando una metodología que permitiera concluir que ETY tuviera alguna excusabilidad y/o compensabilidad económica por los retrasos, es decir, si EYT tuvo periodos sin responsabilidad en el mayor plazo y si le correspondía una compensación económica por un mayor tiempo en el Proyecto. IEC no realizó ningún análisis de atraso de la ruta crítica para establecer los días de atraso.

31. En su dictamen, IEC cuantifica un plazo contractual de 342 días, equivalentes a 11,24 meses, pero el tiempo real de permanencia de EYT fue de 312 días, es decir, 10,40 meses y sin un análisis exhaustivo de los eventos y de causa-efecto sobre la ruta crítica, le atribuye todo el mayor plazo a ARPRO. GPS concluye que los bajos rendimientos en actividades clave, como la fundida de pantallas y barretes, fueron causados por una gestión deficiente de EYT, caracterizada por insuficiencia de personal, equipos en mal estado y respuestas tardías del Contratista a temas de diseño, seguridad y medio ambiente.

2.2. LOS COSTOS OCASIONADOS POR LA MAYOR PERMANENCIA DE EYT EN EL PROYECTO

32. IEC evalúa los costos reclamados, relacionados con la mayor permanencia de EYT en el Proyecto. GPS analizó los conceptos de equipos, personal y costos indirectos incluidos en el informe de IEC, identificando inconsistencias en las tarifas, metodologías y cálculos presentados.

33. En opinión de GPS, los mayores tiempos fueron ocasionados por bajos rendimientos en las actividades ejecutadas y deficiencias en los procesos constructivos de EYT, como fallas en la descarga de concreto y problemas logísticos, evidenciadas en informes técnicos y comunicaciones. También se detectaron incidentes sociales, como suspensiones por falta de pagos a sus trabajadores. Estas situaciones generaron demoras atribuibles a EYT y no fueron consideradas ni analizadas por IEC en su dictamen. Por lo anterior, GPS concluye que los retrasos fueron responsabilidad de EYT y no justifican UNOS mayores costos.

34. Los mayores tiempos del Proyecto fueron acordados mediante los otrosíes y no justifican nuevos reclamos. Además, las actividades de cimentación de EYT presentaron fallas y errores que afectaron la ejecución del Proyecto. Los costos por equipos, personal y administración ya estaban considerados en los precios unitarios y fueron reconocidos en las actas de avance. Por tanto, GPS considera que las reclamaciones de IEC carecen de fundamento y su pago por una mayor permanencia no es justificado.

2.2.1. Sobre los Mayores Costos de Equipos

35. Con relación a los mayores costos de equipos por mayor permanencia, en el reclamo presentado inicialmente por EYT el valor de los costos de equipos fue de $637.233.333, el cual se basó en los meses de diferencia, resultantes de comparar las fechas contractuales versus las fechas de un programa actualizado para la maquinaria de pantallas y barretes y maquinaria de pilotes, según los otrosíes No. 3 y No. 5.

36. Por su parte IEC no hizo un análisis del Cronograma de Obra y realizó un cálculo diferente al previamente presentado por EYT, basado en la tarifa por mes por equipo y las multiplica por 264 horas por mes, posteriormente a partir de unos supuestos plazos contractuales determinados por IEC como 7,98 y 3,59 meses para equipos barretes, pantallas y pantalones, y equipos pilotes respectivamente, compara el tiempo de permanencia de estos equipos, calculado a partir de las remisiones según la fecha de entrada y salida a la obra. De esta manera, IEC con la diferencia en tiempo, multiplica por unas tarifas y determinó que los mayores costos por mayor permanencia en obra del equipo son de $ 2.044.847.301, lo cual representa más de tres veces de lo calculado por EYT.

37. IEC consideró tarifas mensuales de equipos utilizados en la cimentación profunda y los cálculos se basaron en un supuesto de 264 horas mensuales de trabajo continuo horario, excediendo el tiempo semanal que supera el máximo de la jornada del personal, y sin considerar tiempos improductivos propios de su gestión, ni la obligación de EYT de implementar jornadas extendidas en caso de atraso.

38. GPS concluye que los costos reclamados carecen de respaldo contractual y análisis de parte de IEC y corresponden a conceptos ya incluidos y cobrados a través de los precios unitarios acordados.

2.2.2. Sobre los Mayores Costos de Personal en Obra y Pérdidas de Eficiencia

39. El análisis de IEC incluye costos de personal directivo y de producción con tarifas, sin indicar su procedencia, ni respaldo contractual. GPS observó que IEC en su análisis, no consideró lo ofrecido en la propia oferta de EYT, de implementar jornadas extendidas en caso de retrasos a su cargo, ni tampoco excluyó tiempos de descanso, e improductividad, lo que afecta la estimación del cálculo.

40. GPS concluye que la reclamación de EYT no tiene sustento técnico ni contractual, y que las pérdidas de eficiencia e improductividad fueron causadas por una gestión deficiente de EYT.

2.2.3. Sobre los Mayores Costos Indirectos

41. IEC calculó los mayores costos indirectos por administración y utilidad basándose en una ampliación de plazo de 92 días y no de 62 días que realmente duró la ejecución. IEC utilizó un cálculo proporcional (regla de tres) sin analizar detalladamente las causas del retraso y sin considerar que en el desarrollo del Contrato, en los Otrosíes ya se había concertado entre las Partes plazos adicionales.

42. ARPRO le había indicado a EYT que por el mayor plazo contado desde el inicio de las actividades de construcción del primer elemento hasta la finalización del último de 1.87 meses, el posible reconocimiento proporcional de los costos Indirectos a EYT sería de $ 201.544.598,[5] valor que en concepto de GPS es posible de reconocer.

2.3. COSTOS POR REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA

43. GPS realizó un análisis de los costos calculados por IEC por la reducción de las cantidades de obra en ítems, mayores costos de equipo y movilización y uso de herramientas no previstas.

44. El argumento de IEC es por la supuesta disminución de cantidades de obra consideradas en el Contrato, mayores al 10%, producto de los ajustes al diseño, lo cual produjo una disminución y aumento de algunas cantidades, así como la inclusión de nuevos ítems al Contrato que fueron acordados entre las Partes, mediante los Otrosíes No.1, No. 2, No 3 y No 4.

45. Los ajustes al diseño de la cimentación profunda eran de conocimiento de EYT por lo tanto, EYT debía revisar el impacto en costo de los ítems que sufrieran disminución de cantidades, lo cual durante la ejecución del Proyecto, solamente se observó en un correo electrónico de septiembre de 2021 previo a la legalización y trámite del Otrosí No. 2 y del Otrosí No. 3, en el cual EYT mencionaba que, aunque las cantidades variaran, los precios unitarios se seguían manteniendo.

46. El análisis de reducción de cantidades realizado por IEC convenientemente consideró solamente el ítem de excavación y presentó una disminución de más del 10% de las cantidades, lo cual no refleja la totalidad de ítems establecidos en el Contrato y sus otrosíes, como se indica más adelante en los análisis de GPS.

47. En su peritaje IEC no menciona ni hace un análisis, si durante el desarrollo del proyecto y posterior legalización de cambios a través de los Otrosíes, hubo una revisión o evaluación del precio por las Partes durante el desarrollo del Proyecto, sobre revisar los ítems con cantidades que disminuyeron más de un 10% como lo expresaba el Contrato.

2.3.1. Reducción de Cantidades de Obra en Ítems del Contrato

48. Para este análisis, IEC sustentó su cuantificación sobre la base de su entendido del Parágrafo Segundo de la Clausula Primera del Contrato,[6] y concluye que se presentan sobrecostos por una supuesta reducción en promedio del 16% en las cantidades de algunos ítems, según algunas comunicaciones emitidas por EYT y al propio análisis de IEC. En su análisis, IEC solo consideró ítems de excavación para los elementos barretes, pantallas, pantalones y pilotes, y determinó la

[5] Anexo GPS-097. Comunicación CONN-441-2022 del 24 de agosto de 2022.
[6] Dictamen IEC, página 30.

diferencia entre las cantidades contratadas respecto a las cantidades realmente ejecutadas, para generalizar y afirmar un porcentaje de reducción superior al 10%.

49. Para calcular el porcentaje de reducción de cantidades, GPS tuvo en cuenta todos los ítems y consideró el Contrato vigente hasta el Otrosí No 4 (último Otrosí del 15 de diciembre de 2021 en el que EYT estaba ejecutando obra y cuya modificación estaba relacionada con costo), y encontró que solo se afectaron en cuatro ítems una disminución mayor al 10%.

50. GPS tampoco encontró en los documentos del Contrato, que las Partes hayan acordado una variación de precios en los ítems en donde hubo una disminución de cantidades cuando estos fueron mayores al 10%.

2.3.2. Sobre los Mayores Costos de Equipo Generados al Contratista por Reducción de Cantidades de Obra

51. IEC determina en su análisis que por reducción de cantidades se generó un mayor costo para equipo de $1.025.384.400. No obstante, el cálculo realizado por IEC de 264 horas al mes es incorrecto, teniendo en cuenta que desconoce lo establecido en el Contrato, pues EYT debía implementar jornadas de trabajo extendidas en caso de atrasos imputables a EYT para cumplir con la fecha de entrega final. Además, IEC no considera en su cálculo, tiempos adicionales a cargo de EYT en el Proyecto, por causa de bajos rendimientos en actividades de obra, eventos técnicos en el proceso constructivo que ocasionaron reprocesos, tiempos "muertos" o de inactividad, además de otras situaciones de obra como insuficiencia en el personal y maquinaria, así como maquinaria y equipos en mal estado a cargo de EYT.

2.3.3. Sobre los Mayores Costos de Movilización, Debido a Reducción de Cantidades de Obra y al Uso de Herramientas no Previstas pero Requeridas para la Adecuada Ejecución de las Obras

52. IEC se basa para su análisis de las mayores movilizaciones de alguna maquinaria y equipos, en algunas comunicaciones de EYT y realizó un balance a partir de tres (3) partidas de movilización i) contractual (partidas de costos de movilización en los precios unitarios), ii) de una supuesta grúa adicional y iii) de camisas metálicas recuperables, determinando un costo total de movilización de $69.734.620, mencionado en la Tabla 22.[7]

53. En las partidas que IEC determina como contractuales, sin mayor detalle hace un balance de los volúmenes previstos y los ejecutados de excavación y sus costos de movilización, a partir de unas supuestas tarifas según lo ofertado. IEC determina un valor pendiente por pagar de $36.094.620, desconociendo que de acuerdo con el Contrato si estas partidas hubieran sido disminuidas en más de un 10% debió ser revisada en su momento, situación que nunca sucedió. Además IEC

[7] Dictamen IEC, página 72.

desconoce que la modalidad de pago es por cantidades realmente ejecutadas que se reconocían estos pagos y no por tarifas ni balance de cantidades.

54. GPS no encontró una evidencia que permita concluir que la incorporación de una grúa adicional fuera una solicitud adicional de ARPRO, sino más bien, fue una propuesta de EYT para agilizar e intentar cumplir con los plazos establecidos, debido al retraso imputables a su gestión.

55. En cuanto a la reclamación de las camisas metálicas, estos elementos hacen parte del proceso constructivo de EYT, el cual debía implementar y utilizar las herramientas necesarias que le permitieran cumplir con el objeto del Contrato.

2.4. COSTOS DE ACTIVIDADES ADICIONALES

56. En el dictamen presentado por IEC, se identificaron los siguientes conceptos como actividades adicionales que, según su entendimiento, fueron solicitadas por ARPRO a EYT:

- Vaciado, limpieza, desmonte, traslado y armado de dos tanques de mezcla de lodos por requerimiento del Cliente
- Cargue, retiro y disposición de escombro producto de la demolición del cerramiento existente
- Excavación, cargue, retiro y disposición de material de pilotes para la prueba de carga
- Cargue, retiro y disposición de material producto de excavación de carreteable.

57. En el análisis de GPS se observó que de acuerdo con el Contrato, todas las instrucciones para obras adicionales debían realizarse por escrito y contar con la autorización del Contratante. En la documentación revisada no se encontró evidencia de solicitudes formales realizadas por ARPRO para los conceptos mencionados. Asimismo, IEC no realizó un análisis detallado de los valores asociados a cada actividad y se limitó a trasladar información proporcionada previamente por EYT en su reclamo.

58. GPS concluye que el movimiento de los tanques de lodos debió ser previsto por EYT como parte de la logística del proyecto y los precios unitarios contratados, por lo que no se justifica un sobrecosto adicional.

59. En cuanto a la demolición del cerramiento, no se encontró evidencia de esta solicitud, autorización, ni ejecución documentada de esta actividad por parte de EYT, lo que no justifica el reconocimiento del costo como obra adicional. En relación con la excavación del carreteable, no se cuenta con documentación que respalde la solicitud, autorización o recepción de esta actividad, por lo que no procede el reconocimiento de un pago adicional.

60. Respecto a la excavación y retiro de material de pilotes para la prueba de carga, la actividad de la prueba de carga fue realizado sobre pilotes que hicieron parte de la obra definitiva, actividad que fue reconocida en las actas de pago, por lo que GPS concluye que ya fue pagada.

61. GPS concluye que los conceptos presentados como actividades adicionales carecen de la evidencia documental y en varios casos, corresponden a actividades ya previstas en el contrato o previamente pagadas. Por lo tanto, en opinión de GPS, no procede el reconocimiento de los costos adicionales solicitados por IEC.

2.5. COSTOS DE STAND-BY POR REDUCCIÓN DE LA TASA DE SUMINISTRO DE CONCRETO

62. IEC realizó en su dictamen, el cálculo de "stand by" como la diferencia entre el tiempo total de vaciado de cada elemento y el tiempo teórico del vaciado de concreto con una rata de 35 m^3/h y el volumen por cada elemento. Según IEC, el tiempo excedente acumulado le otorga a EYT el derecho al reconocimiento de stand by por causas ajenas, argumentando que el retraso se debió a la falta de suministro constante de concreto a dicha tasa.

63. El cálculo de IEC arrojó un total de 573,99 horas y se aplicó una tarifa unitaria de $595.000 por hora, tarifa que fue parte de la oferta de EYT, pero que no quedó registrada en la lista de precios del Contrato. La oferta de EYT considera esta tarifa solo para paralizaciones ajenas a su operación o stand-by, por lo que la pretensión presentada por IEC debió estar respaldada con evidencia de inactividad por causas ajenas a EYT. GPS observó que los documentos incluidos por IEC para justificar este cálculo corresponden a hojas de vida de pilotes y no tienen correlación con los elementos del Excel que menciona barretes, pantallas y pantalones.

64. En el dictamen de GPS1, se describen las causas que incidieron en la tasa de suministro de concreto, destacando que las principales se originaron en la falta de previsión y en procesos constructivos inadecuados implementados por EYT. Estas deficiencias, como el taponamiento de la tubería, demoras en el retiro parcial de la tubería tremie, tiempos excesivos para retirar los lodos poliméricos y retrasos en la instalación de las canastas de refuerzo, entre otros factores, generaron retrasos en el vaciado de los elementos de la cimentación. Asimismo, se identificó que la descarga de los camiones mixers se demoraba porque EYT no garantizaba condiciones óptimas para la descarga, ocasionando esperas de hasta más de 45 minutos, lo que afectó el ciclo de la flota de mixers asignada al proyecto por Argos.

65. IEC cuantifica el "stand by" restando las horas de inicio y fin de las fundidas de concreto de los elementos, sin considerar que las demoras se originaron en causas propias de EYT y no atribuibles a ARPRO. Para ilustrar lo anterior, GPS muestra en su análisis un ejemplo del ciclo de vaciado de un barrete el cuál IEC calcula con un stand-by de 3 horas y 18 minutos, pero cuyo análisis detallado de las horas de llegada y salida del mixer muestra que no hubo tal stand-by.

66. El análisis de los ciclos de suministro del concreto mostró un patrón similar en otros elementos, demostrando que las demoras en los tiempos de vaciado no fueron causadas por falta de suministro de concreto, sino por la propia gestión de EYT. En los casos donde se registraron mayores tiempos de vaciado, no se detectó inactividad de los recursos por causas ajenas a EYT.

67. En cuanto a las horas calculadas por IEC, GPS analizó que no corresponden a un stand by real de los recursos, sino a retrasos resultantes de las ineficiencias de EYT. Adicionalmente se identificó

que la rata de suministro de concreto no generó inactividad de los recursos, y EYT es responsable de los mayores tiempos de vaciado.

68. Por lo anterior, GPS concluye que la pretensión de IEC por el concepto de stand by carece de fundamento al no desvincular las causas de las demoras atribuibles a EYT.

2.6. SOBRE LOS AJUSTES DE PRECIOS

69. IEC manifiesta la necesidad de realizar ajustes de precios debido a la ampliación del plazo contractual por supuestas razones ajenas a la responsabilidad de EYT, aplicando dichos ajustes a las actas de obra entre enero y mayo de 2022. La metodología utilizada por IEC se basa en el Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) publicados por el DANE para la maquinaria en los meses mencionados, tomando como base abril de 2021, fecha de inicio de las actividades.

70. GPS observó que IEC incluyó en el ajuste de precios las actas correspondientes a abril y mayo de 2022. Según IEC en su dictamen, EYT finalizó la ejecución de las obras el 1 de marzo de 2022 y retiró el último equipo el 9 de marzo de 2022. Por tanto, las actas de abril y mayo de 2022 se refieren únicamente a ajustes de cantidades y no a ejecución de obra, lo que invalida la solicitud de ajustes de precios de equipos para dicho periodo.

71. Asimismo, el Parágrafo Primero de la Cláusula Primera del Contrato establece que los valores de cada ítem de obra no deben variar durante la ejecución total del Contrato. Al haberse previsto la finalización del Contrato para el 31 de marzo de 2022 según el Otrosí No 5, y sin haber incluido en dichos otrosí, disposiciones relacionadas con el ajuste de precios, no corresponde realizar ajustes de precios de equipos durante este periodo.

72. Además, IEC no realizó un análisis de la responsabilidad de las partes respecto al mayor plazo acordado en los Otrosíes No 3 y No 5. De acuerdo con los dictámenes GPS1 y GPS2, y conforme al capítulo 4.4 de este documento, las demoras y deficiencias en los procesos constructivos implementados por EYT fueron la causa principal del aumento en el tiempo de ejecución de las obras de cimentación.

73. Por lo anterior, en opinión de GPS, la solicitud de IEC de ajuste de precios solicitada por IEC para enero a mayo de 2022 no es razonable.

2.7. RESUMEN DE LOS CONCEPTOS ANALIZADOS Y LAS PRETENSIONES DE EYT

74. En la siguiente tabla se resume el resultado de las pretensiones de EYT, presentadas por IEC en su dictamen y el resultado de los análisis de GPS.

Tabla 3. Resumen del resultado de las pretensiones de EYT y del análisis de GPS

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL COSTOS	VALOR IEC	VALOR A RECONOCER GPS (Sin IVA)	OBSERVACIONES
1	Mayores costos de equipos generados al contratistas por mayor permanencia en obra.	$ 2.044.847.301	$ 0	
2	Mayores costos de personal por mayor permanencia en obra y pérdidas de eficiencia.	$ 883.279.043	$ 0	
3	Mayores costos de equipos generados al contratista por reducción de cantidades de obra.	$ 1.025.384.400	$ 0	
4	Mayores costos indirectos por mayor permanencia en obra.	$ 334.111.366	$ 201.544.598	Valor valorado por ARPRO y presentado a EYT
5	Costos de Stand-By por reducción de la tasa de suministro de concreto.	$ 419.252.837	$ 0	
6	Mayores costos de movilización, debido a reducción de cantidades de obra y al uso de herramientas no previstas pero requeridas para la adecuada ejecución de las obras.	$ 69.734.620	$ 0	
7	Ajuste de precios por cambio de vigencia fiscal.	$ 21.870.784	$ 0	
8	Actividades adicionales.	$ 170.655.505	$ 0	
TOTAL		**$ 4.969.135.856**	**$ 201.544.598**	

75. En resumen de acuerdo con los análisis de GPS, el valor a reconocerle a EYT es de $201.544.598

3. EL PERITO DE EYT BASA LA ESTIMACIÓN DEL AUMENTO DEL PLAZO EN LOS OTROSIES ACORDADOS POR LAS PARTES

76. Como parte del análisis que desarrolla GPS en este Dictamen, es importante entender cuáles fueron las bases de los análisis que hace el Perito Alfredo Malagón en su documento, para establecer cuál fue el mayor plazo que hubo en el Proyecto, y las circunstancias que según IEC, afectaron este.

77. IEC hace un análisis de los tiempos contractuales del Proyecto y da a entender que, algunos Otrosíes del Contrato se suscribieron, porque sucedieron algunos hechos ajenos a EYT. Según el Dictamen de IEC, a partir del Contrato y los Otrosíes los siguientes tuvieron que ver con el mayor plazo.[8]

DOCUMENTO / CONCEPTO	FECHA SUSCRIPCIÓN	FECHA DE TERMINACIÓN	PLAZO	
			Días Calendario	Meses
Contrato Civil de Obra No. 2100009	23-04-21	29-12-21	250	8,22
Otrosí No. 03	26-10-21	19-02-22	52	1,71
Otrosí No. 04	15-12-21			
Otrosí No. 05	08-08-22	31-03-22	40	1,32
TOTALES			**342**	**11,24**

Figura 1. Plazo del Contrato según IEC. Fuente Tabla 1.

78. También, IEC manifiesta que efectivamente EYT inició las obras el 23 de abril de 2021 y terminó la ejecución el 01 de marzo de 2022.

79. De los Otrosíes No. 1, No. 2 y No. 3, IEC hace un recuento cronológico de los eventos que sucedieron y que según el perito de EYT, fueron ajenos a la gestión del contratista, como los que se indica en la siguiente figura extraída de su informe.

[8] Dictamen IEC, Tabla 1.

1.2.1. En cuanto a los Otrosíes N° 1, N° 2 y N° 3

A continuación se citan y comentan los documentos donde se observa que la ampliación del plazo contractual en 52 días mediante el otrosí N° 3 del 26 de octubre de 2021 es ajena a la gestión y responsabilidad del Contratista, porque los mayores plazos fueron generados por:

- Paros y restricciones de circulación ocurridos al inicio del plazo contractual.
- Pandemia de COVID-19.
- Actividades no previstas adicionadas mediante el Otrosí No. 1.
- Inestabilidad de las excavaciones por la existencia de un estrato filtrante no previsto en el estudio de suelos entregado por el Contratante.
- Retrasos en el suministro de concreto.
- Retrasos en la liberación de zonas de trabajo (parqueadero, estación de servicios y línea de media tensión).
- Retrasos en el diseño de la mezcla de concreto para pantalones trayendo consigo movilización de los equipos y equipamientos a otras áreas de la obra generando el replanteamiento de las actividades ya programadas.
- Cambios de diseño de los barretes internos.
- Movimientos no previstos tanto de equipamiento como del acopio de material y del lugar de armado del acero.
- Falta del suministro de concreto a los ritmos requeridos.

Figura 2. Eventos Relacionados por IEC que Generaron Mayor Plazo.

80. En cuanto al Otrosí No. 5, firmado el 8 de febrero de 2022, IEC también menciona los eventos que incidieron en la ampliación del plazo de 40 días, supuestamente ajenos a la gestión del EYT, como se muestra en la siguiente figura.[9]

- Entrega, no prevista pero solicitada por el Contratante, de hitos parciales y/o de zonas de trabajo o plataforma.
- Carencia de mantenimiento de la plataforma de trabajo, a cargo del Contratante.
- Lento suministro de concreto.
- Mayores dificultades descritas en los numerales 4 a 11 del comunicado 800-GE-20137-2022 del 01 de febrero de 2022, que se resumen como sigue:

  - Durante octubre y noviembre de 2021 se presentaron fuertes lluvias que generaron mayores dificultades en el retiro de material de excavación y el armado de parrillas; afectaciones estas que el Contratista informó oportunamente en los comités de obra y correos...

  - La plataforma de trabajo presentó problemas para el tránsito de vehículos y personal, movimiento de máquina, armado de parrillas; porque no tenía desagües para evacuar el excedente de agua y no se realizó mantenimiento de la plataforma que estaba a cargo del Contratante.
  - La entrega anticipada de las obras ejecutadas en el 50 % del área de trabajo, generó afectaciones por reducción de área de trabajo como el Contratista manifestó en comunicado el 756-PR-20137-2021 (ver Anexo 5); y,
  - Las mayores dificultades descritas en los numerales 4 a 11 del citado comunicado 800-GE-20137-2022 del 01 de febrero de 2022 (ver Anexo 5).

Figura 3. Eventos en Otrosí No. 5 según IEC

81. IEC no hace un análisis riguroso de las causas de la extensión del plazo y le atribuye a ARPRO todos los mayores tiempos acordados en los Otrosíes 3 y 5, desconociendo los argumentos y causas que GPS ha soportado en sus dos (2) dictámenes GPS1 y GPS2, en los cuales se concluyó que, EYT tuvo deficiencias en varios aspectos durante la ejecución, que impactaron en su propia gestión.

82. Es importante mencionar que, el Perito de EYT pretende responsabilizar a ARPRO sobre el impacto en tiempo ocasionado por algunos eventos ocurridos durante la ejecución del Proyecto como la

[9] Dictamen IEC, página 28 y 29.

pandemia (ya se conocía los protocolos y efecto de los contagios), los paros, las fuertes lluvias, ajenos al control de ARPRO.

3.1. ANÁLISIS DE GPS

83. La cuantificación del plazo del Contrato y los Otrosíes en el Proyecto, realizada por IEC es correcta, sin embargo, el tiempo real de ejecución del Proyecto fue menor, ya que transcurrió entre el 23 de abril de 2021 y el 1 de marzo de 2022 lo que equivale a 312 días, es decir, 10.40 meses, que representa un mayor tiempo de 62 días (312 días – 250 días).

84. Es importante resaltar que, en los Otrosíes acordados y firmados por las Partes tuvieron en cuenta los eventos que sucedieron durante la ejecución de la Obra, mencionados por IEC en su dictamen, y legalizado como "tiempo adicional" en los otrosíes No 3 y No 5 y "como "valor adicional", en los Otrosíes No 1, 2, 4 y 6.

85. De acuerdo con los eventos relacionados por IEC en la Figura 2 de su Dictamen, ARPRO en la comunicación del 13 de octubre de 2021[10] dirigida a EYT, comentó que en relación con los bajos rendimientos de obra, estos se habían presentado debido a hechos y situaciones a cargo del Contratista, los cuales afectaron el Proyecto.

86. En la comunicación referida en el párrafo anterior, se relacionan los siguientes hechos entre estos, algunos mencionados y analizados ampliamente por GPS, en los dictámenes GPS1 (*Capítulo 8.1.2 – Procesos Constructivos, 8.2 – Desviaciones en los Procesos Constructivos implementados por EYT*) y GPS2 (*Capítulo 4.2.3 – Análisis de GPS*):

- Por falta de personal y equipo de formaleta de viga guía, se presentaron bajos rendimientos en la construcción de Barretes y Pantallas, por lo que la liberación de la zona afectada por la línea de media tensión de Codensa (liberada el 11-junio-2021)[11] y área de parqueo (3-junio-2021)[12] no tuvo incidencia en los bajos rendimientos efectuados por EYT que solo hasta 30 de junio de 2021 fundió la primera Pantalla[13] prevista para el día 22 de abril de 2021[14] y hasta el 8 de julio de 2021 el primer Barrete[15] prevista en el cronograma para el día 15 de mayo de 2021,[16] pese a que EYT ya contaba con la liberación previa de áreas.

- Pérdida de tubos junta en varios módulos de Pantalla, sumado a la insuficiencia en equipos necesarios para la ejecución, tales como tubos juntas, cucharas para Pantallas y Barretes, baldes para Pilotes, entre otros, además de otras insuficiencias tales como

[10] Ver GPS1, Anexo GPS-044.
[11] Anexo GPS-114. Acta de Entrega y Recibo de área para ejecución de obras de TERRANUM a ARPRO, del 01 de diciembre de 2021.
[12] Anexo GPS-115. Acta de Entrega y Recibo de área para ejecución de obras de TERRANUM a ARPRO del 03 de junio de 2021.
[13] Anexo GPS-110. Hoja de vida de Pantalón 120 T13 del 30 de junio de 2021.
[14] Anexo GPS-116. Presentación de EYT del 3 de abril de 2021.
[15] Anexo GPS-113. Hoja de Vida barrete BC-9313.
[16] Anexo GPS-116. Presentación de EYT del 3 de abril de 2021.

maquinaria con incapacidad de excavar 85 metros de profundidad por el cable corto y equipos en mal estado en la tubería Tremie.

- Reiterativos requerimientos en las áreas de Seguridad y Medio Ambiente, sin atención oportuna por parte de EYT.
- Falta de atención de frentes simultáneos, teniendo en cuenta la entrega de la zona de la estación de servicio el 15 de septiembre de 2021[17] y que solo se fundió la primera pantalla (pantalla 36) el 1 de octubre de 2021.[18]
- De acuerdo con el correo electrónico del 18 de septiembre de 2021 enviado por ARPRO, falta de celeridad en la atención de los temas de diseños donde se entregaron los planos de localización de barretes con los diseños ajustados.

87. Adicionalmente, sobre los bajos rendimientos, la Interventoría (PAYC) manifestó en la comunicación del 30 de junio de 2021,[19] que los bajos rendimientos en la ejecución de la cimentación se debían a la falta de organización en la zona de trabajo y problemas técnicos imputables a EYT y relacionó además, el tiempo improductivo debido a fallas técnicas en el proceso constructivo, equipos en mal estado y errores constructivos.

88. En cuanto al aumento de plazo por eventos mencionados en los Otrosíes No. 1, No. 2 y No. 3, en 52 días según este último y 40 días en el Otrosí No 5, IEC no hace un análisis del Cronograma de Obra, ni de las causas de atrasos, ni un análisis causa-efecto que afectara la ruta crítica, que permitan deducir la responsabilidad de las Partes en el atraso y su cuantificación en tiempo, y si hubo algunas concurrencias de los eventos que menciona.

89. El análisis de IEC carece de rigor técnico, pues no es posible hablar de retrasos sin hacer un análisis de causa-efecto de los eventos y su afectación en la ruta crítica del Cronograma de Obra que permita establecer con un análisis de excusabilidad y compensabilidad, los días en los cuales EYT no tuvo la responsabilidad y si le corresponde un tiempo compensable económicamente.

3.2. CONCLUSIONES DE GPS

90. El perito de EYT basa la extensión del tiempo de la ejecución del proyecto, en lo establecido en el Contrato y en los Otrosíes que es de 342 días, equivalente a 11,24 meses no obstante que la realidad de la permanencia de EYT fue de 312 días, equivalentes a 10,40 meses.

91. IEC no hace un análisis riguroso con base en el Cronograma de Obra, de los eventos sucedidos y la afectación en este mediante un análisis causa-efecto y su impacto de la ruta crítica, que permita

[17] Anexo GPS-114. Acta de Entrega y Recibo de área para ejecución de obras de TERRANUM a ARPRO, del 01 de diciembre de 2021.
[18] Anexo GPS-106. Hoja de vida Pantalla MP-36-T5.
[19] Ver GPS1, Anexo GPS-047.

deducir si hubo concurrencia de estos, en cuanto afectaron estos las actividades de la ruta crítica y a cargo de cuál de las Partes corresponden los retrasos.

92. Durante la ejecución de las obras, EYT tuvo incidencia en los bajos rendimientos de las actividades producto a su falta de gestión que se caracterizó por errores y fallas constructivas en las actividades, problemas técnicos, deficiencias de personal, equipos y maquinaria de obra insuficientes y en mal estado, atención tardía por parte de EYT en temas de diseños, Seguridad y Medio Ambiente que incidieron en los bajos rendimientos, ocasionando reprocesos y retrasos significativos en actividades claves para el Proyecto, impactando negativamente al avance del Proyecto.

93. En los Otrosíes acordados y firmados por las Partes se fueron teniendo en cuenta los eventos que sucedieron durante la ejecución de la Obra, como “tiempo adicional” en los otrosíes No 3 y No 5 y “como valor adicional”, en los Otrosíes No 1, 2, 4 y 6.

4. LOS COSTOS OCASIONADOS POR LA MAYOR PERMANENCIA DE EYT EN EL PROYECTO

94. En este capítulo, GPS hace un análisis de los conceptos considerados por IEC como mayor permanencia, así como los costos incurridos por EYT de equipos, personal de obra y costos indirectos.

95. IEC realiza el análisis de manera general de la mayor permanencia, considerando el tiempo de EYT en el Proyecto y lo relaciona con los mayores tiempos y tarifas mensuales para diferentes recursos de personal y equipos.

96. En los subcapítulos 4.1, 4.2 y 4.3, GPS incluye lo que manifiesta el Perito de IEC sobre los costos de equipos, personal e indirectos y en los subcapítulos 4.4 y 4.5, se hace el análisis y las conclusiones.

4.1. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE EQUIPOS GENERADOS AL CONTRATISTA

97. IEC en su dictamen, consideró unas tarifas mensuales de los equipos utilizados en obra para la construcción de la cimentación profunda.[20]

98. Adicionalmente, menciona que según el Análisis de Precios Unitarios y la Propuesta Técnica y Económica identificada como 20137 y presentada por EYT a ARPRO por correo electrónico, asumió que la jornada de trabajo mensual era de 264 horas[21] y realiza un análisis calculando la tarifa por mes para equipos utilizados en la construcción de los barretes, pantalones-pantallas[22] y pilotes.[23]

99. Con base en las tarifas de equipos, IEC realizó el cálculo multiplicando por el supuesto periodo de permanencia de cada equipo en obra, según remisiones, con los que determina el costo total por cada equipo.

100. Por otra parte, el cálculo de mayores costos de equipos utilizado por IEC con una jornada de 8 horas diarias,[24] no tiene sustento contractual, teniendo en cuenta que como se menciona en el Contrato,[25] era obligación de EYT implementar jornadas de trabajo extendidas en caso de atraso imputables a su gestión, con el fin de garantizar el cumplimiento de la fecha de entrega final.

4.2. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE PERSONAL EN OBRA Y PÉRDIDAS DE EFICIENCIA

101. Para el análisis de los mayores costos de personal, IEC relaciona el listado de personal directivo y de producción, indicados en la propuesta técnica que fue presentada a ARPRO[26] y con base en

[20] Dictamen IEC, página 40.
[21] Dictamen IEC, página 40.
[22] Dictamen IEC, página 40.
[23] Dictamen IEC, página 40 y 41
[24] Dictamen IEC, página 40.
[25] Ver GPS1, Anexo GPS-002, Clausula segunda – Numeral 19 y Clausula cuarta, pág. 8.
[26] Dictamen IEC, página 47.

esto, realizó el análisis de costo directo con unas tarifas, de las cuales tampoco indica su procedencia, ni están incluidas en el Contrato. Con el tiempo establecido por IEC, de 264 horas al mes, realizó el cálculo e indicó que los mayores costos de personal por mayor permanencia en obra y pérdidas de eficiencia ascienden a $883.279.043, sin demostrar que el personal relacionado efectivamente hubiera estado presente en el desarrollo de la obra.

102. Teniendo en cuenta lo anterior y lo mencionado en el *capítulo 4.1* - "*Sobre Los Mayores Costos De Equipos Generados Al Contratista"*, el cálculo realizado por IEC es erróneo teniendo en cuenta el Contrato[27] establece la implementación de horarios extendidos de requerirse para cumplir con la fecha de entrega final, además que los tiempos de descanso y almuerzo no se deben contabilizar para el cálculo de la jornada diaria.

4.3. SOBRE LOS MAYORES COSTOS INDIRECTOS

103. Para los mayores costos indirectos, el Perito de EYT indica que de acuerdo con el plazo contractual previsto inicialmente de 8,22 meses (250 días) se establecieron unos costos por administración y utilidad por un valor total de $ 1.347.223.248.[28] IEC indica también, que teniendo en cuenta la ampliación de plazo por 92 días de los Otrosíes No. 3 y No. 5, el plazo total equivalente es de 10,26 meses.

104. De acuerdo con lo anterior, el valor proporcional total de Administración y Utilidad como una simple "regla de tres" que calcula IEC es de $1.681.334.614 según los valores establecidos en el Contrato. Como resultado, la diferencia con el valor inicial del Contrato por los mayores costos indirectos causados por la supuesta mayor permanencia en obra es de $334.111.366.

4.4. ANÁLISIS DE GPS

105. En primer lugar, se debe destacar que los eventos mencionados por IEC, que dieron origen al mayor plazo acordado por ambas Partes y a una mayor permanencia, se reflejaron en los otrosíes No. 3[29] con 52 días y No. 5[30] con 40 días.

106. Por otra parte, teniendo en cuenta lo expuesto en los Dictámenes GPS1 y GPS2, se evidenciaron distintas deficiencias en el proceso constructivo de la cimentación profunda ejecutada por EYT que le generaron reprocesos en sus actividades y demoras en la descarga de concreto, que ocasionaron aumentos en los tiempos de fundidas de concreto y en los plazos de finalización de las obras, por lo que EYT incidió en estos mayores tiempos, lo cual no fue considerado por IEC.

107. En el Dictamen Técnico GPS1,[31] GPS relacionó el origen de las causas de estas demoras en la descarga del concreto, las cuales fueron:

---

[27] Ver GPS1, Anexo GPS-002, Cláusula Segunda – Numeral 19 y Cláusula Cuarta, pág. 8.
[28] Ver Dictamen IEC, página 52 y 53.
[29] Ver GPS1, Anexo GPS-054.
[30] Anexo GPS-100. Otrosí No. 5 del 08 de febrero de 2022.
[31] Ver GPS1, Dictamen Pericial Sobre la Construcción de la Cimentación Profunda del Proyecto Complejo Empresarial Connecta80 Fase 1, página 63.

- Taponamiento de la tubería Tremie.
- Retiro parcial (corte) de la tubería Tremie.
- Dificultades en el desplazamiento de las mixers por:
    - Mal estado de los accesos a los elementos a hormigonar.
    - Dificultades en la movilidad de las mixers por el desorden en el acopio de equipos y materiales utilizados por EYT.
- Demoras en el retiro de los lodos poliméricos y la recirculación de estos para remover material en suspensión.
- Demoras en la instalación de las canastas de refuerzo.
- Cuando la expansión es mayor, aumenta el tiempo de espera de los carros en la obra por pedidos no planeados.
- Demoras en la entrega del elemento a fundir por parte de EYT.
- Iniciar la colocación del concreto sin asegurar la cantidad mínima del volumen requerido.
- El lavado de las llantas de las llantas de las mixers antes de salir de la obra.

108. También, en el Dictamen GPS1,[32] GPS incluyó sobre algunos eventos que incidieron en los mayores plazos de las obras y que corresponden a deficiencias en el proceso constructivo implementado por EYT durante la ejecución de las obras.

109. Algunos de estos eventos fueron tubos de junta perdidos, reprocesos por actividades mal ejecutadas como por ejemplo el armado y aseguramiento inadecuado del acero de las canastas de los elementos, falta de aseguramiento de prensacables o “perros de amarre”, excavaciones inferiores a la requerida para la instalación de las canastas de acero, falta de logística y coordinación en el acopio de equipos y materiales, entre otros.[33]

110. Estas deficiencias y falencias en el proceso constructivo implementado por EYT fue una constante a lo largo de la ejecución de las obras de cimentación, tal como quedó registrado en varias comunicaciones, como se muestra en la siguiente tabla.

[32] Ver GPS1, Dictamen Pericial Sobre la Construcción de la Cimentación Profunda del Proyecto Complejo Empresarial Connecta80 Fase 1, página 63.
[33] Ver GPS1, página 66, 67 y 68.

Tabla 4. Relación de Comunicaciones de EYT Reconociendo las Falencias en los Procesos Constructivos.

Comunicación/ Correo	Fecha	Asunto	Registro del Evento
Sin número[34]	01-julio-2021	Respuesta comunicación CONN-119	Una vez expuesto lo anterior, no queremos dejar de comentar que en efecto hemos tenido algunos problemas que si son imputables a la gestión de Terratest: 1. Referente al incidente del Pantalón 17, tenemos que se pudo llegar solo hasta 20,50 mts con la almeja de 2,2 mts, logrando alcanzar el tubo. Sin embargo, la almeja no logra bajar más, por lo que se utilizaría unas valvas de menor ancho de manera que se pueda determinar si con este ancho se pueda avanzar y poder tener un dato más preciso sobre la dimensión para ser validado con el estructural y el geotecnista. Si queremos tratar de salvar el elemento, este proceso requiere tiempo, y lo estamos atendiendo en lo posible en tiempos muertos o con equipos que no pueden ser ubicados en otras zonas, como la estación de servicio a la cual aun no hemos podido entrar. 2. Como se manifestó por correo, la cuchara de apertura 2,50 mts presento un radio de apertura mayor generando problemas que podían afectar la verticalidad para no afectar el plazo final se ha alterado el orden de ejecución y nos estamos centrando en el dado 93. El jueves que viene debemos contar con la valva modificada. 3. No hay ningún atraso en la actividad de pilotaje, los rendimientos promedios tienen en cuenta periodos de reparación/avería o mantenimiento. Esta actividad tiene margen de mejora si se obtiene mayor eficacia en la programación del hórmigonado 4. Como medidas para mitigar atraso se estará implementando a partir de la próxima semana turno extendido para el proceso de excavación de 1 frente de barretes, sin embargo, esta actividad tiene la limitante del retiro de material de excavación al no poder tener un botadero autorizado en las horas de la noche, por lo cual deberíamos contar con un espacio en la obra para poder tener este acopio intermedio.
Correo Electrónico[35]	22-julio-2021	Programación concreto ARGOS.	**Albeiro Villamil Gordillo** **De:** Juan Antonio Garcia Gonzalez **Enviado el:** jueves, 22 de julio de 2021 10:09 a. m. **Para:** Mario Pombo; Erick Cala **Asunto:** Programación concreto ARGOS. Estimados Mario y Erick, Como continuación de la reunión de ayer mantenida con la concretera el día de ayer y dándole seguimiento a su preocupación por los tiempos de concreto querría comentar brevemente y con espíritu 100% constructivo lo ocurrido en el día de ayer según la información que manejo. Es cierto que la fundida de la pantalla inició algo mas de una hora tarde por retrasos en el montaje de la doble tubería tremie, y que el barrete hubo un retraso similar, en parte debido a la duda sobre si había o no que suplementar la canasta. Se pensó que iba a dar tiempo a recuperar el tiempo de esta decisión pero fue posible del todo. Vamos a poner nuestro empeño en cumplir con lo acordado con respecto a las programaciones de concreto en lo sucesivo.
668-DP-20137-2021[36]	05-agosto-2021	Incumplimientos en suministro de concreto y problemas de taponamiento de tubería Tremie.	En otros casos tenemos inconvenientes con el suministro de concreto para elementos hormigonados in situ, ya que como es de nuestro conocimiento tenemos rata de suministro contractuales las cuales no se están cumpliendo y si entendemos que hemos presentado algunas falencias en el procedo de armado de algunos elementos pero muy diferente es el tema de la falta de capacidad de suministro de concretos por la concretera, quienes en muy pocas ocasiones han podido cumplir con tal propósito el cual esta por encima de los 30 m3. Y ante este caso es de suma importancia hacer énfasis ya que nuestra prioridad es mantener un continuo hormigonado para poder garantizar calidad de los elementos. Otro factor que nos causa gran preocupación es el continuo taponamiento de la tubería tremie usada para el hormigonado de los elementos, ante este caso nosotros EQUIPOS Y TERRATEST S.A.S. en conjunto con ARPRO venimos adelantado y dando soluciones para mejorar estos contratiempos.

[34] Ver GPS1, Anexo GPS-018, página 2.
[35] Anexo GPS-101. Correo electrónico del 22 de julio de 2021 con asunto, programación de concreto Argos.
[36] Ver GPS1, Anexo GPS-021.

111. Es importante reiterar, como se mencionó en el Dictamen GPS2,[37] la incidencia que tuvo EYT en la mayor permanencia en obra, producto de causas propias durante el proceso constructivo de la cimentación profunda a su cargo, en donde se presentaron mayores tiempos de espera para descarga del concreto y mayores tiempos de la fundida, ocasionando alteración del programa de obra y desplazamiento de la fecha de entrega final por parte de EYT. Dichos mayores tiempos, fueron ocasionados también como resultado de la falta de planeación y coordinación para la programación de los concretos a cargo de EYT y evidenciada en el informe de Argos del 14 de marzo de 2022,[38] en el cual se refleja falta de coordinación debido a los excesivos ajustes a la programación, cambios de horario en los pedidos programados, cancelaciones de pedidos y solicitudes de interrupción del suministro en medio de la fundida.

112. Adicionalmente, se presentaron eventos de orden social como manifestaciones de los trabajadores de EYT por falta de pagos de salarios, lo que llevó a la suspensión de actividades, tal como se indicó en una comunicación del 20 de septiembre de 2021.[39] Lo anterior, generó afectaciones a la programación de la obra así como afectaciones por las cancelaciones del concreto ya programado, entre otros.

113. IEC no hace un análisis del Cronograma de Obra que permita establecer el impacto de los eventos sucedidos en el atraso del Proyecto y que se debió a decisiones o demoras en actividades a cargo de ARPRO. IEC parte de un análisis sin consideraciones técnicas de metodologías y protocolos para análisis de atraso como la AACE (Asociación para el Avance de la Ingeniería de Costes, del inglés Association for the Advancement of Cost Engineering), SCL (Society of Construction Law) y otros.

114. Con relación a los mayores costos de equipos, en el reclamo presentado por EYT mediante una comunicación del 28 de marzo de 2022,[40] el valor de los costos de equipos fue de $637.233.333, el cual se basó en los meses diferencia, resultantes de comparar las fechas contractuales versus las fechas de un programa actualizado para la maquinaria de pantallas y barretes y maquinaria de pilotes, según los otrosíes No. 3 y No. 5.

115. Por su parte, IEC con respecto a la mayor permanencia de los equipos, hizo un cálculo diferente y por un monto de $2.044.847.301,[41] con las siguientes consideraciones, de las cuales GPS hace el análisis:

    a) La cuantía de horas mensuales que supone IEC de 264 horas no está justificada, ya que i) asume dos horas extras diarias sin justificar que así fue realizado por el Contratista y ii) si se divide este monto por 4.3 semanas al mes (52 semanas /12 meses) resulta 61.4 lo cual excede de la máxima jornada laboral permitida por ley de 60 horas a la semana para

[37] Ver GPS2, Dictamen De Contradicción Al Dictamen Técnico Presentado Por Ingeniería Y Georiesgos IGR S.A.S De Parte De Equipos Y Terratest, En Relación Con El Proceso Constructivo De Las Cimentaciones Profundas En El Proyecto Connecta 80. *Cap. 4.2 "Respecto a la Rata de Suministro de Concreto" – numeral 4.2.3 – "Análisis GPS"*
[38] Ver GPS1, Anexo GPS-046.
[39] Anexo GPS-102. Comunicación CON-80-177-2021 del 20 de septiembre de 2021.
[40] Anexo GPS-104. Comunicación 772-GE-20137-2022 del 28 de marzo de 2022.
[41] Dictamen IEC, página 44.

el personal en el momento de la ejecución del Proyecto. Igualmente no considera para los equipos los tiempos "muertos" e improductividades durante el desarrollo de los trabajos.

b) Calcula a partir de los rendimientos de la oferta y las cantidades de obra, el tiempo de la utilización mensual de equipos considerando erróneamente 264 horas, como si el equipo lo hubiera planeado tener durante las actividades, de manera continua al mes.

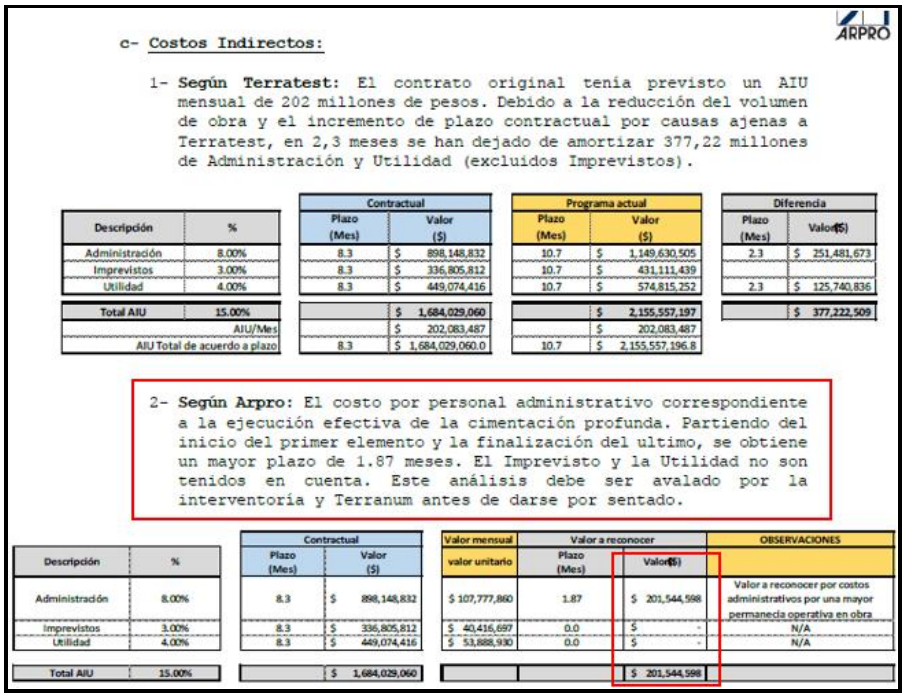
c) Utiliza a partir de remisiones las fechas de llegada y salida de los equipos, como el tiempo en que estuvieron estos en la obra sin considerar ni analizar los tiempos "muertos" e improductivos a cargo del Contratista.

d) No considera tampoco, la condición que el Contrato estableció de común acuerdo por las Partes, que el costo de equipo era un componente más de los precios unitarios y que se cobraría con las cantidades realmente ejecutadas y no por el tiempo de permanencia real y el planeado como lo hace ver IEC, como si fuera un contrato de suministro de equipos a tarifas horaria.

116. En cuanto a la perdida de eficiencia, IEC no hace un análisis metodológico y profundo de los tiempos del personal, por lo que el tiempo y costo que supuestamente invirtió del personal directo y de los equipos, no parten de una metodología que identifique su mejor eficiencia lograda y la supuestamente pérdida.

117. En cuanto a la pretensión de costos indirectos por mayor permanencia, en las comunicaciones de del 17 de junio de 2022[42] y 24 de agosto de 2022,[43] en respuesta a las solicitudes de reclamaciones de mayores costos por parte de EYT el cual no hace un mayor análisis, ARPRO indicó lo siguiente:

[42] Anexo GPS-103. Comunicación CONN-374-2022 del 17 de junio de 2022.
[43] Anexo GPS-097. Comunicación CONN-441-2022 del 24 de agosto de 2022.



c- Costos Indirectos:

1- **Según Terratest:** El contrato original tenía previsto un AIU mensual de 202 millones de pesos. Debido a la reducción del volumen de obra y el incremento de plazo contractual por causas ajenas a Terratest, en 2,3 meses se han dejado de amortizar 377,22 millones de Administración y Utilidad (excluidos Imprevistos).

Descripción	%	Contractual Plazo (Mes)	Contractual Valor ($)	Programa actual Plazo (Mes)	Programa actual Valor ($)	Diferencia Plazo (Mes)	Diferencia Valor ($)
Administración	8.00%	8.3	$ 898,148,832	10.7	$ 1,149,630,505	2.3	$ 251,481,673
Imprevistos	3.00%	8.3	$ 336,805,812	10.7	$ 431,111,439		
Utilidad	4.00%	8.3	$ 449,074,416	10.7	$ 574,815,252	2.3	$ 125,740,836
Total AIU	15.00%		$ 1,684,029,060		$ 2,155,557,197		$ 377,222,509
	AIU/Mes		$ 202,083,487		$ 202,083,487		
	AIU Total de acuerdo a plazo	8.3	$ 1,684,029,060.0	10.7	$ 2,155,557,196.8		

2- **Según Arpro:** El costo por personal administrativo correspondiente a la ejecución efectiva de la cimentación profunda. Partiendo del inicio del primer elemento y la finalización del ultimo, se obtiene un mayor plazo de 1.87 meses. El Imprevisto y la Utilidad no son tenidos en cuenta. Este análisis debe ser avalado por la interventoría y Terranum antes de darse por sentado.

Descripción	%	Contractual Plazo (Mes)	Contractual Valor ($)	Valor mensual valor unitario	Valor a reconocer Plazo (Mes)	Valor a reconocer Valor ($)	OBSERVACIONES
Administración	8.00%	8.3	$ 898,148,832	$ 107,777,860	1.87	$ 201,544,598	Valor a reconocer por costos administrativos por una mayor permanecia operativa en obra
Imprevistos	3.00%	8.3	$ 336,805,812	$ 40,416,697	0.0	$ -	N/A
Utilidad	4.00%	8.3	$ 449,074,416	$ 53,888,930	0.0	$ -	N/A
Total AIU	15.00%		$ 1,684,029,060			$ 201,544,598	

Figura 4. Extracto de la comunicación CONN-441-2022 del 24 de agosto de 2022.

118. De acuerdo con la anterior figura (resaltado con rojo), ARPRO le indicó a EYT que el mayor plazo contado desde el inicio de las actividades de construcción del primer elemento hasta la finalización del último era de 1.87 meses y no de 2.3 meses y por esta razón, el posible reconocimiento proporcional a EYT sería de $201.544.598,[44] siempre y cuando se tuviera el visto bueno de la Interventoría. Si bien hubo en su momento una metodología de cálculo para establecer un posible valor de este reconocimiento, GPS no identificó alguna comunicación o correo en el que se haya realizado un mayor análisis de parte de EYT para sustentar un mayor costo indirecto por concepto de administración, o se hubiera dado alguna respuesta posterior a la comunicación referida. Tampoco IEC hace referencia ni analiza dentro de su informe la comunicación citada.

4.5. CONCLUSIONES DE GPS

119. Los eventos a los que IEC manifiesta que hubo afectación y como argumento al mayor tiempo en obra, fueron resueltos y acordados voluntariamente entre las Partes mediante los Otrosíes No. 3 y No. 5.

120. Las pretensiones de EYT presentadas por el perito IEC, por la supuesta mayor permanencia en obra, no tiene un sustento de análisis causa-efecto, ni un análisis del cronograma del Proyecto, que permita determinar cuáles fueron los tiempos a cargo de cada una de las Partes descontando las demoras propias e imputables a EYT, y si hay unos tiempos que pudieran ser excusables (por

[44] Anexo GPS-097. Comunicación CONN-441-2022 del 24 de agosto de 2022.

que no tuvo la responsabilidad) y compensables para EYT (si le corresponde un tiempo compensable económicamente).

121. Durante la ejecución de las actividades de cimentación por parte de EYT, se presentaron diversos eventos con responsabilidad de los procesos constructivos implementados por EYT, que generaron bajos rendimientos en las actividades de cimentación, alterando el programa de obra, incumpliendo y desplazando la fecha de entrega final establecida. Esto le ocasionó al Proyecto un impacto económico negativo al imposibilitar el inicio de actividades constructivas a cargo de otros Contratistas que sucedían a los trabajos de EYT, y que son propias de la secuencia del proceso constructivo establecido para el Proyecto (estructura de pisos, placas, entre otros) , tal como se mencionó en el Dictamen Técnico GPS1 en el "*Capítulo 11 - ANÁLISIS DE MAYORES COSTOS, DAÑOS Y PERJUICIOS ASOCIADOS A LOS INCUMPLIMIENTOS DE EYT* ".[45]

122. El cálculo realizado por IEC en su dictamen para los mayores costos de equipos por la mayor permanencia carece de sustento, teniendo en cuenta que se fundamenta en unas tarifas establecidas y en unos tiempos de inicio y de salida de los equipos utilizados para la cimentación del Proyecto, a partir de remisiones, lo cual es erróneo, teniendo en cuenta que asume la utilización de los equipos durante todo el periodo que reportan (entre la fecha de inicio y fecha final) lo cual es incorrecto, sin tener en cuenta la incidencia que tuvo EYT en la mayor permanencia en obra.

123. De los conceptos de mayores costos de equipos, de personal en obra y eficiencia, y costos indirectos, todos relacionados con la supuesta mayor permanencia en obra, GPS no encuentra en lo presentado por IEC en su dictamen, un sustento válido. Por lo anterior, en opinión de GPS, no procede el reconocimiento de los mayores costos presentados por IEC.

124. Finalmente se debe mencionar que, el Contrato tenía establecidos unos precios unitarios fijos de los cuales, se incluían unos costos directos (personal, equipos) y costos indirectos, que fueron acordados por las Partes y legalizados mediante la firma del Contrato y los otrosíes que sucedieron posteriormente, y pagados en las diferentes actas de avance que le fueron reconocidos al Contratista, por lo que pretende cobrar EYT, ya fue reconocido en los ítems del Contrato.

125. ARPRO en relación con los costos indirectos, le había indicado a EYT que por el mayor plazo contado desde el inicio de las actividades de construcción del primer elemento hasta la finalización del último de 1.87 meses, el posible reconocimiento proporcional a EYT sería de $201.544.598,[46] valor que en concepto de GPS es posible de reconocer.

[45] Ver GPS1, Dictamen pericial sobre la construcción de la cimentación profunda del proyecto complejo empresarial connecta80 fase 1. Pág. 115 – 119.

[46] Anexo GPS-097. Comunicación CONN-441-2022 del 24 de agosto de 2022.

5. COSTOS POR REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.

126. En este capítulo, GPS considera los conceptos incluidos en el dictamen de IEC, agrupados dentro del concepto de reducción de cantidades de obra, identificando lo que menciona IEC sobre la variación de algunas cantidades de obra, y su efecto en los mayores costos de equipos y de movilización. Posteriormente, se realiza el análisis y las conclusiones.

127. Es importante mencionar en este análisis, como era de conocimiento entre las Partes que podía sufrir variación en las cantidades en el Contrato, que durante el desarrollo de las obras de cimentación, producto de las pruebas de carga realizadas a 3 pilotes con resultados satisfactorios, se realizaron ajustes al diseño de la cimentación profunda,[47] con lo cual, disminuyeron cantidades en algunos elementos como pilotes y barretes, aumentaron cantidades de pantalones[48] y otras no ejecutaron; además, otras actividades se identificaron necesarias incluir al Contrato como adicionales, las cuales fueron acordadas entre las Partes mediante los Otrosíes No. 3[49] y No 4.[50]

5.1. REDUCCION DE CANTIDADES DE OBRA EN ITEMS DEL CONTRATO

128. De acuerdo con lo mencionado por IEC y basado en la comunicación 772-GE-20137-2022 del 28 de marzo de 2022[51], EYT reclama unos sobrecostos relacionados con la reducción de cantidades en algunos ítems, los cuales según IEC, se redujeron en promedio un 16%.[52]

129. Producto de esta reducción del alcance de las obras de cimentación, según IEC, hubo una afectación a EYT por la disminución de más del 10% de la cantidad de algunos ítems del Contrato y, referencia el Parágrafo Segundo de la Clausula Primera del Contrato,[53] como sustento a su reclamo.

> *"PARÁGRAFO SEGUNDO. VARIACIÓN DE CANTIDADES DE ÍTEM DE LA OBRA: LAS PARTES aceptan que el valor total del presente CONTRATO podrá variar, en virtud del aumento o disminución de cantidades de ítem de la obra anteriormente señalada, siempre y cuando medie autorización previa, expresa y por escrito por parte de EL CONTRATANTE. Si perjuicio de lo anteriormente estipulado si las cantidades contratadas en el presente contrato disminuyen en el 10% del mismo será revaluado entre las PARTES los valores unitarios para el ítem que presente la variación."*

130. A partir de lo anterior, el Perito de EYT realizó un análisis comparando cada Ítem del listado de la última acta de obra aprobada (Acta No. 34), con el listado de precios unitarios contractuales de la

[47] Ver GPS1, Anexo GPS-034, página 12.
[48] Anexo GPS-097. Comunicación CONN-441-2022 del 24 de agosto de 2022, página 7.
[49] Ver GPS1, Anexo GPS-054.
[50] Anexo GPS-109. Otrosí No 4.
[51] Anexo GPS-104. Comunicación 772-GE-20137-2022 del 28 de marzo de 2022.
[52] Dictamen IEC, página 29.
[53] Dictamen IEC, página 30.

Clausula Primera - Objeto del Contrato,[54] encontrando algunas diferencias en las cantidades finales.

131. Posteriormente, IEC consideró para el análisis solamente los ítems de excavación para los elementos barretes, pantallas, pantalones y pilotes, y determinó la diferencia entre las cantidades contratadas respecto a las cantidades realmente ejecutadas.

5.2. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE EQUIPO GENERADOS AL CONTRATISTA POR REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.

132. Teniendo en cuenta el cálculo de plazos de IEC, los cuales resultan a partir de unas horas contractuales calculadas por las cantidades del Contrato original de los ítems de excavación y colocación de concreto para cada elemento (barretes, pantallas, pantalones y pilotes) y los rendimientos de los APUS, además de la consideración de 264 horas al mes, que en un cálculo de la división de las horas contractuales y las 264 horas mes, afectado por un número de frentes obtiene para cada equipo un valor de plazo.

133. De acuerdo con lo anterior, IEC con base en el cálculo indicado en la Tabla 3[55] de su Dictamen, sobre las diferencias en las cantidades de excavación contratadas respecto con las cantidades realmente ejecutadas, mediante el cálculo de los supuestos plazos mencionado en el párrafo anterior, IEC con unos plazos de 7,98 y 3,59 meses para equipos barretes, pantallas, pantalones y equipos pilotes respectivamente, calculo una tarifa total de APU de equipos.

134. Posteriormente, calcula unas tarifas de equipos por m3 para el Contrato original y el Contrato ajustado, el cual el resultado de la diferencia entre estas tarifas, la multiplica por la cantidad ajustada de excavación del Contrato y determina un valor total por reducción de cantidades para cada grupo de equipos, el cual la sumatoria son $ 1.025.384.400.

135. De acuerdo con lo indicado, GPS considera que el cálculo realizado por IEC de 264 horas al mes es erróneo, teniendo en cuenta que desconoce lo establecido en el Contrato,[56] ya que EYT debía implementar jornadas de trabajo extendidas en caso de atrasos imputables a su cargo y de requerirse con el fin de cumplir con la fecha de entrega final.

136. Adicionalmente a lo indicado en el párrafo anterior, el cálculo sin mayor análisis realizado por IEC, no considera los tiempos adicionales imputables a EYT que se generaron en el Proyecto por causa de los bajos rendimientos en sus actividades, además de eventos técnicos sucedidos durante el proceso constructivo que se presentaron durante la ejecución de las obras y que ocasionaron reprocesos, tiempos "muertos" o de inactividad, además de otros temas técnicos como insuficiencia en el personal y maquinaria de obra, así como maquinaria y equipos en mal estado.

[54] Dictamen IEC, página 30.
[55] Dictamen IEC, página 50.
[56] Ver GPS1, Anexo GPS-002, Clausula Segunda – Numeral 19 y Clausula Cuarta.

Lo anterior se ha mencionado ampliamente en los Dictámenes Técnicos GPS1, GPS2 y en el presente documento.

5.3. SOBRE LOS MAYORES COSTOS DE MOVILIZACIÓN, DEBIDO A REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA Y AL USO DE HERRAMIENTAS NO PREVISTAS PERO REQUERIDAS PARA LA ADECUADA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

137. IEC menciona que de acuerdo con la estrategia de ejecución incluida por EYT en la propuesta técnica, se indicó cual sería la secuencia constructiva,[57] mostrando unos esquemas de esta.

138. Además, relaciona las comunicaciones donde EYT expuso las condiciones con la entrega tardía de las áreas de trabajo y la solicitud de entregas de áreas parciales y que según IEC, relaciona con mayores movilizaciones de equipos, grúa adicional y camisas metálicas.

139. En una de las partidas de costo de movilización que la llama contractual, IEC hace un balance entre las cantidades contractuales y las ejecutadas, y éstas las multiplica por varias partidas que fueron incluidas en los análisis de precios unitarios como costo de movilización, y la identifica como "pendiente por pagar". [58]

140. Al final, IEC hace un balance a partir de tres (3) partidas de movilización i) contractual, ii) de una supuesta grúa adicional y iii) de camisas metálicas recuperables. El costo total de movilización que presenta IEC es de $69.734.620 mencionado en la tabla 22.[59]

5.4. ANÁLISIS DE GPS

141. Con respecto al análisis de reducción de cantidades realizado por IEC, convenientemente consideró solamente el ítem de excavación, generalizando y afirmando que se presentó una disminución de más del 10% de las cantidades, lo cual no refleja la totalidad de ítems establecidos en el Contrato y sus otrosíes, como se indica más adelante en los análisis de GPS.

142. Tampoco menciona IEC si hubo una evaluación del precio durante el desarrollo del Proyecto de revisar los ítems con cantidades que disminuyeron más de un 10% como lo expresaba el Contrato.

143. Los ajustes al diseño de la cimentación profunda eran de conocimiento de EYT como se anunciaba en el Acta de Comité de Obra No 18 del 3 de mayo de 2021 (dos semanas después de la firma del Acta de Inicio),[60] por lo tanto, EYT debía revisar el impacto de los ítems que sufrieran disminución de cantidades. También en el Acta de Comité de Obra No 23,[61] se le solicitaba a EYT *"entregar el*

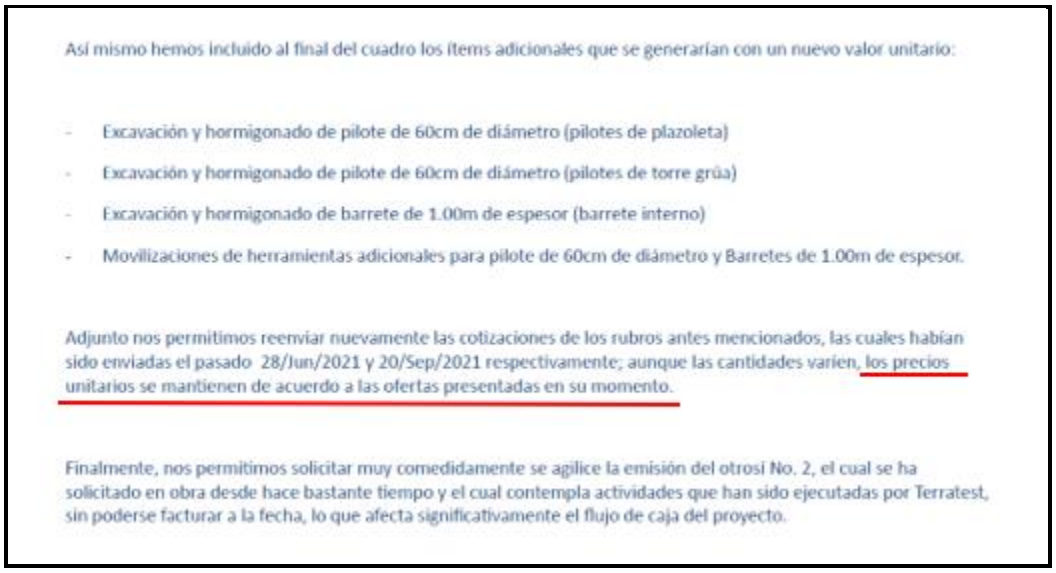
[57] Dictamen IEC, página 57.
[58] Dictamen IEC, Tabla 19.
[59] Dictamen IEC, página 72.
[60] Anexo GPS-111. Acta de Comité de Obra No. 18, página 2 (COMPROMISOS COMITÉ ANTERIOR).
[61] Anexo GPS-112. Acta de Comité de Obra No. 23, página 2 (INFORME TERRATEST).

balance de acuerdo a los ajustes realizados a los elementos" de lo cual, EYT debió pronunciarse si tenía o no un impacto en la disminución de las cantidades de obra.

144. GPS analizó que, en el Contrato[62] se establecieron unas cantidades y precios unitarios acordados por las Partes. Durante la ejecución de las obras se fueron realizando ajustes con disminución y aumento de cantidades, así como algunos ítems y cantidades no consideradas inicialmente, que requirieron la inclusión de nuevos ítems al Contrato (inicialmente eran 92 ítems y finalmente resultaron 104 ítems). Estas variaciones se formalizaron a través de los Otrosíes No. 1, No.2, No. 3 y No. 4. En el Otrosí No 6, también se hicieron algunos ajustes menores de cantidades y se modificó la fecha de la liquidación del Contrato.

145. En los otrosíes citados en el párrafo anterior, no se menciona ni se ve reflejado una variación de los precios unitarios para algunos ítems, que como lo menciona el Parágrafo Segundo de la Clausula Primera del Contrato, si disminuían en un 10% debería ser revaluado por las Partes los valores unitarios de estos.

146. De la información contemporánea del Proyecto consultada por GPS, en un correo emitido por EYT el 29 de septiembre de 2021[63] intercambiado por las Partes previo a la legalización y trámite del Otrosí No. 2[64] y del Otrosí No. 3, EYT mencionaba que aunque las cantidades variaran, los precios unitarios se seguían manteniendo, como se muestra en la siguiente figura.



Así mismo hemos incluido al final del cuadro los ítems adicionales que se generarían con un nuevo valor unitario:

- Excavación y hormigonado de pilote de 60cm de diámetro (pilotes de plazoleta)
- Excavación y hormigonado de pilote de 60cm de diámetro (pilotes de torre grúa)
- Excavación y hormigonado de barrete de 1.00m de espesor (barrete interno)
- Movilizaciones de herramientas adicionales para pilote de 60cm de diámetro y Barretes de 1.00m de espesor.

Adjunto nos permitimos reenviar nuevamente las cotizaciones de los rubros antes mencionados, las cuales habían sido enviadas el pasado 28/Jun/2021 y 20/Sep/2021 respectivamente; aunque las cantidades varíen, los precios unitarios se mantienen de acuerdo a las ofertas presentadas en su momento.

Finalmente, nos permitimos solicitar muy comedidamente se agilice la emisión del otrosí No. 2, el cual se ha solicitado en obra desde hace bastante tiempo y el cual contempla actividades que han sido ejecutadas por Terratest, sin poderse facturar a la fecha, lo que afecta significativamente el flujo de caja del proyecto.

Figura 5. Extracto del Correo electrónico de respuesta de EYT del 29 de septiembre de 2021.

147. GPS hizo una revisión de la variación de cantidades y precios del Contrato y de los Otrosíes citados anteriormente, y teniendo en cuenta que el Otrosí No. 4 firmado el 15 diciembre de 2021, cuando EYT aún se encontraba ejecutando obra, determinó cuales eran las cantidades y precios del Contrato que se encontraban vigentes a dicho Otrosí, el cual se incluye en el Apéndice-GPS-A 045.

[62] Ver GPS1, Anexo GPS-002.
[63] Anexo GPS-108.
[64] Ver GPS1, Anexo GPS-053.

148. GPS realizó una comparación entre las cantidades vigentes del Contrato establecidas al Otrosí No. 4 y con las cantidades reales ejecutadas, con el fin de identificar el porcentaje de reducción y los ítems que disminuyeron en cantidades con un 10% o más.

149. De la revisión se identificó que, los ítems que presentaron un porcentaje de reducción de más del 10% fueron No. 93, 94, 95 y 96 resaltados en rojo, como se muestra en la siguiente tabla extraída del Apéndice mencionado anteriormente.

Tabla 5. Ítems con más del 10% de reducción.[65]

				CONTRATO Y HASTA OTROSÍ 4		TOTAL EJECUTADO			
						ACUMULADO Vs CONTRATO Y HASTA OTROSÍ No. 4			
Ítem	DESCRIPCION	UN	PRECIO UNITARIO	CANT	VALOR TOTAL	CANT	VR. EJECUTADO	% EJEC	% reduccion o aumento
8	Pilotes D90C Excavación y retiro de terreno para pilotes Diámetro 0.90 m a profundidad de 65m (11 und)	m3	$ 193.575	394,290	$ 76.324.682	386,328	$ 74.783.415	98%	-2,0%
34	Colocación y armado de parrillas para barretes Pre-excavados	kg	$ 584	301183,630	$ 176.033.419	288.466,910	$ 168.600.851	96%	-4,2%
49	Colocación de concreto tremie de 3500 PSI para pantallas Tipo 2 espesor 0.6m profundidad de 16.9m (13 und)	m3	$ 72.737	587,103	$ 42.703.912	555,260	$ 40.387.764	95%	-5,4%
52	Excavación y retiro de terreno para Pantallas Tipo 4 espesor 0.6m a profundidad de 30.8m (7 Und)	m3	$ 254.948	1183,499	$ 301.730.223	1.172,100	$ 298.824.011	99%	-1,0%
56	Excavación y retiro de terreno para Pantallas Tipo 6 espesor 0.6m a profundidad de 25.54m (1 Und)	m3	$ 254.948	230,550	$ 58.778.231	208,350	$ 53.118.389	90%	-9,6%
57	Colocación de concreto tremie de 3500 PSI para pantallas Tipo 6 espesor 0.6m profundidad de 25.54m (1 und)	m3	$ 72.737	224,461	$ 16.326.606	202,250	$ 14.711.028	90%	-9,9%
67	Excavación y retiro de terreno para pantalones tipo 3 de 0.60x 2.50 a profundidad de 75m (3 und)	m3	$ 237.695	352,822	$ 83.863.909	337,510	$ 80.224.298	96%	-4,3%
69	Excavación y retiro de terreno para pantalones tipo 4 de 0.50x 2.80 a profundidad de 37.5m (5 und)	m3	$ 245.927	255,640	$ 62.868.657	251,900	$ 61.948.892	99%	-1,5%
80	Colocación de concreto tremie de 3500 PSI para pantalones tipo 9 de 0.60x 3.0 a profundidad de 77,5m (3 und) hasta B1	m3	$ 72.737	293,401	$ 21.341.200	278,710	$ 20.272.604	95%	-5,0%
89	Colocación y armado de parrillas para pantalones Pre-excavados	kg	$ 584	339203,470	$ 198.254.954	328.363,180	$ 191.919.107	97%	-3,2%
90	Suministro de alambre de amarre para canastas de acero de pilotes, barretes y pantallas.*	kg	$ -	0,000	$ -	-	$ -		
93	Excavación con retroexcavadora para inducir línea de falla y generar derrumbe en el suelo inestable. Incluye retroexcavadora, personal y retiro de material producto de la excavación.	M3	$ 40.744	2734,270	$ 111.405.097	2.216,790	$ 90.320.892	81%	-18,9%
94	Vaciado de relleno fluido en la excavación realizada.Este rubro incluye personal de apoyo. No incluye suministro de relleno fluido ni mortero de baja resistencia.	M3	$ 5.715	2734,270	$ 15.626.353	1.481,540	$ 8.467.001	54%	-45,8%
95	Demolición, corte y excavación de losa de concreto en la zona de la Estación de Servicio del proyecto. Incluye corte de placa y excavación de la misma, retiro de concreto, personal y equipos necesarios para dichas actividades.. Se contempla una demolición de máximo 0,25m de profundidad.	M2	$ 49.993	767,002	$ 38.344.982	666,650	$ 33.328.060	87%	-13,1%
96	Excavación con cargue sin retiro	M3	$ 9.689	767,002	$ 7.431.327	333,330	$ 3.229.568	43%	-56,5%
102	Ejecución de excavación barretes e=1,00m	m3	$ 249.775	1129,890	$ 282.218.275	1.022,800	$ 255.469.870	91%	-9,5%
103	Ejecución de Colocación de concreto e=1,00m	m3	$ 67.940	1129,890	$ 76.764.211	1.023,200	$ 69.515.739	91%	-9,4%

150. En el Apéndice-GPS-A 045, se identifican los ítems mencionados en la tabla anterior.

Análisis de los costos de equipos

151. IEC determina en su análisis que por reducción de cantidades se generó un mayor costo para equipo de $1.025.384.400. No obstante, el cálculo realizado por IEC de 264 horas al mes es incorrecto, teniendo en cuenta que desconoce lo establecido en el Contrato, pues EYT debía

[65] Apéndice GPS-A-045. Cálculo de porcentaje de Reducción de Cantidades de Ítems del Contrato.

implementar jornadas de trabajo extendidas en caso de atrasos imputables a EYT para cumplir con la fecha de entrega final.

152. IEC no considera en su cálculo, tiempos adicionales a cargo de EYT en el Proyecto, por causa de bajos rendimientos en actividades de obra, eventos técnicos en el proceso constructivo que ocasionaron reprocesos, tiempos "muertos" o de inactividad, además de otras situaciones de obra como insuficiencia en el personal y maquinaria, así como maquinaria y equipos en mal estado a cargo de EYT.

153. En cuanto a los costos de equipos por reducción de cantidades, se debe aclarar que, de acuerdo con lo mencionado en el análisis realizado por GPS, se encontró que la reducción en las cantidades solo supera el 10% en cuatro ítems que incluyen el componente de equipos con respecto a las cantidades vigentes del Contrato incluidas en el Otrosí No 4 y no como lo manifestó IEC.[66] Por lo cual, esta pretensión no es procedente.

Análisis de los costos de movilización

154. En las partidas que IEC determina como contractuales, sin mayor detalle hace un balance de los volúmenes previstos y los ejecutados de excavación y sus costos de movilización, a partir de unas supuestas tarifas según lo ofertado, y determina un valor pendiente por pagar de $36.094.620, desconociendo que si estas partidas hubieran sido disminuidas en más de un 10% debió ser revisada en su momento, situación que nunca sucedió, además de acuerdo con el Contrato y la modalidad de pago, es por cantidades realmente ejecutadas que se reconocían estos pagos y no por tarifas ni balance de cantidades.

155. Respecto a la pretensión de movilizaciones, según IEC menciona la incorporación de equipos adicionales para recuperar tiempo perdido por las entregas tardías de las áreas de trabajo.[67] Sin embargo, el equipo *Liebherr 855* del cual hace mención EYT en la comunicación referenciada por IEC, en una comunicación según ARPRO,[68] indica que es un equipo traído como apoyo por EYT para atender la obra a su cuenta y riesgo, mas no como costo adicional.[69]

156. Adicionalmente, en una grabación de reunión llevada a cabo entre Erik Cala, Mario Pombo, Agustín Bolívar como representantes de ARPRO y Juan Antonio García en representación de EYT el 08 de junio de 2022,[70] sobre las reclamaciones realizadas de parte de EYT, se mencionó que este equipo se encontraba realizando actividades para otro Proyecto distinto a Connecta80 y ubicado cerca por la Avenida Boyacá, y que fue traído a obra como medida de aceleración por parte de EYT para recuperar el tiempo perdido por los distintos eventos y con el fin de poder cumplir con los plazos,[71] lo cual no sucedió. Aunque las actividades constructivas finalizaron el 07

[66] Dictamen IEC, página 50.
[67] Dictamen IEC, página 68 y 69.
[68] Anexo GPS-097. Comunicación CONN-374-2022 del 17 de junio de 2022 y CONN-441-2022.
[69] Apéndice GPS-A-046. Grabación de reunión entre ARPRO-EYT Reclamaciones.
[70] Apéndice GPS-A-046. Grabación de reunión entre ARPRO-EYT Reclamaciones.
[71] Apéndice GPS-A-046. Grabación de reunión entre ARPRO-EYT Reclamaciones. (min 0:34:00)

de marzo de 2022, el plazo de ejecución establecido en el Contrato era previsto para el 19 de febrero de 2022.[72]

157. Como se ha venido mencionando en los Dictámenes GPS1, GPS2 y en el presente documento, EYT tuvo responsabilidad en las demoras de la descarga de concreto para los elementos de cimentación, que aunado a los distintos eventos que se presentaron en el Proyecto producto a las anomalías en el proceso constructivo a cargo de EYT y a su ausencia de algunos equipos, entre otros, generaron mayores tiempos de construcción y alteraron los plazos del Proyecto.

158. Adicionalmente, en cuanto a lo mencionado por IEC sobre las movilizaciones de las camisas metálicas a causa de las cenizas encontradas en el suelo, se debe indicar que las partes acordaron en el Otrosí No 1,[73] se reconocieron entre las Partes desde la construcción del primer elemento de cimentación (MP-129),[74] un método de estabilización el cual fue propuesto por EYT que consistió en la inducción del desprendimiento y después aplicar un concreto fluido de baja resistencia, que permitiera las actividades de excavación sin contratiempos.

159. Ahora bien, del uso de las referidas camisas, no se observó que se hubiera acordado un costo de movilización de las camisas y en opinión de GPS debe tener el mismo tratamiento de la movilización de otros equipos, que tampoco tenía un valor adicional bajo ningún ítem o precio unitario sino dentro del AIU, como ARPRO le indicó a EYT en su comunicación de fecha 22 de enero de 2021 (Anexo 12 del dictamen de IEC). Por lo anteriormente expuesto, la pretensión de IEC de $ 36.094.620 mencionados en la tabla 19,[75] es improcedente.

160. Finalmente, el argumento de IEC sobre la implementación de equipos adicionales no es sustentable teniendo en cuenta que era responsabilidad de EYT utilizar los equipos necesarios para garantizar la ejecución de las obras con la calidad esperada y acordada en el Contrato.

5.5. CONCLUSIONES DE GPS

161. El análisis de reducción de cantidades realizado por IEC no refleja la realidad de la ejecución, teniendo en cuenta que solo incluyó en el cálculo, el ítem de excavación generalizando que se presentó una disminución de más del 10% de las cantidades y solo se enfocó en las cantidades sin tener en cuenta los demás ítems del Contrato.

162. Los ajustes al diseño de la cimentación profunda eran de conocimiento de EYT y debía revisar el impacto en costo de los ítems que sufrieran disminución de cantidades, lo cual durante la ejecución del Proyecto, solamente se observó en un correo electrónico de septiembre de 2021 previo a la legalización y trámite del Otrosí No. 2 y del Otrosí No. 3, en el cual EYT mencionaba que, aunque las cantidades variaran, los precios unitarios se seguían manteniendo.

[72] Apéndice GPS-A-046. Grabación de reunión entre ARPRO-EYT Reclamaciones. (min 0:18:48)
[73] Anexo GPS-105. Otrosí No 1 del 11 de agosto de 2021.
[74] Ver GPS1, Anexo GPS-052.
[75] Dictamen IEC, página 71

163. Del análisis realizado por GPS, el porcentaje de reducción de cantidades teniendo en cuenta todos los ítems de cantidades de cada elemento y el Contrato vigente hasta el Otrosí No 4, solo se afectaron en cuatro ítems una disminución mayor al 10%.

164. Tampoco se encontró en los documentos del Contrato, que las Partes hayan acordado una variación de precios en los ítems que hubo una disminución de cantidades cuando estos fueron mayores al 10%.

165. Respecto a la reclamación sobre movilización de equipos adicionales, no se encontró una evidencia que permita concluir que fue una solicitud adicional de ARPRO, sino más bien, fue una propuesta de EYT para agilizar e intentar cumplir los plazos establecidos, debido al retraso responsabilidad de EYT, por lo cual no tiene sustento esta reclamación.

166. En cuanto a la reclamación de la herramienta camisas metálicas, estas hacen parte del proceso constructivo de EYT, el cual debía implementar y utilizar las herramientas necesarias que le permitieran cumplir con el objeto del Contrato.

6. OTROS COSTOS

167. En este capítulo GPS realiza el análisis de otros costos presentados por IEC en su dictamen, entre estos, actividades adicionales, costos de Stand-by y ajustes de precios.

6.1. SOBRE LAS ACTIVIDADES ADICIONALES

168. IEC relaciona en su dictamen, los siguientes conceptos que según su entendimiento, fueron solicitadas por ARPRO a EYT.

a) Vaciado, limpieza, desmonte, traslado y armado de dos (2) tanques de mezcla de lodos por requerimiento del Cliente.

b) Cargue, retiro y disposición de escombro producto de demolición de cerramiento existente.

c) Excavación, cargue, retiro y disposición de material de pilotes para la prueba de carga.

d) Cargue, retiro y disposición de material producto de excavación de carreteable.

169. En la información aportada en el dictamen de IEC, no se demuestra que los conceptos correspondan a solicitudes realizadas por ARPRO. Tampoco, IEC hace un análisis de cada uno de los conceptos y valores incluidos. La solicitud de reconocimiento de los conceptos que presenta IEC corresponde al simple traslado de información que fue entregado con anterioridad por EYT.

170. En el siguiente subcapítulo, GPS hace el análisis de costos adicionales presentados por IEC.

6.1.1. Análisis de GPS

171. De manera general para todas las obras adicionales relacionadas en el dictamen de IEC, de acuerdo con el Parágrafo Segundo de la Décima Primera Cláusula del Contrato, las instrucciones impartidas a EYT debían hacerse por escrito.

172. En la Cláusula Primera del Contrato, en los Parágrafos Segundo y Tercero se especifica que por variación de cantidades o por obras adicionales, se debía tener la autorización por parte del Contratante. Específicamente, de la lectura del parágrafo Tercero acerca de las obras adicionales, se entiende que estas debían ser motivadas por ARPRO como se muestra en la siguiente figura.

> **PARÁGRAFO TERCERO. OBRAS ADICIONALES:** Se entienden por Obras Adicionales, únicamente aquellas que no hagan parte del objeto del presente **CONTRATO**. Así las cosas, no podrán interpretarse como obra adicional, la variación de las cantidades señaladas en el objeto de este. En consecuencia, en caso en que **EL CONTRATANTE** desee desarrollar Obras Adicionales, **LAS PARTES** deberán definir de común acuerdo la tarifa aplicable para tales casos.

Figura 6. Extracto de la Cláusula Primera del Contrato entre ARPRO y EYT.

173. GPS en la documentación del Proyecto, no encontró para ninguno de los conceptos solicitados como obras adicionales, la solicitud manifiesta de ARPRO por estos conceptos.

174. Adicional a lo anterior, GPS analizó para cada uno de los conceptos, lo siguiente:

6.1.1.1. Vaciado, limpieza, desmonte, traslado y armado de dos (2) tanques de mezcla de lodos

175. Los tanques hacen parte del proceso constructivo para el manejo de mezcla de lodos para la excavación de la cimentación profunda y por lo tanto, de las facilidades de construcción de EYT, incluido dentro del análisis de precios unitarios de su propuesta.[76]

176. EYT conoció sobre la disponibilidad del área, incluyendo el área total del lote y el área requerida para construcción de acuerdo con la configuración de los elementos estructurales del Proyecto.[77] Es decir que EYT debió prever el movimiento del tanque de lodos según lo requiriera, en una o más instancias durante la ejecución de los trabajos, por lo que EYT debió considerar como experto, una relocalización de tanques en algún momento del proceso y tener en cuenta en su propuesta.

177. En consecuencia, al ser ubicado por EYT el tanque de almacenamiento en el eje W, este debió prever la necesidad de mover el tanque en algún momento de la ejecución, una vez fuera realizado el avance en la construcción cercana a este eje.

178. La siguiente figura muestra uno de los planos en planta, que hicieron parte de los Anexos del Contrato de EYT, identificando en rojo la ubicación del eje W.

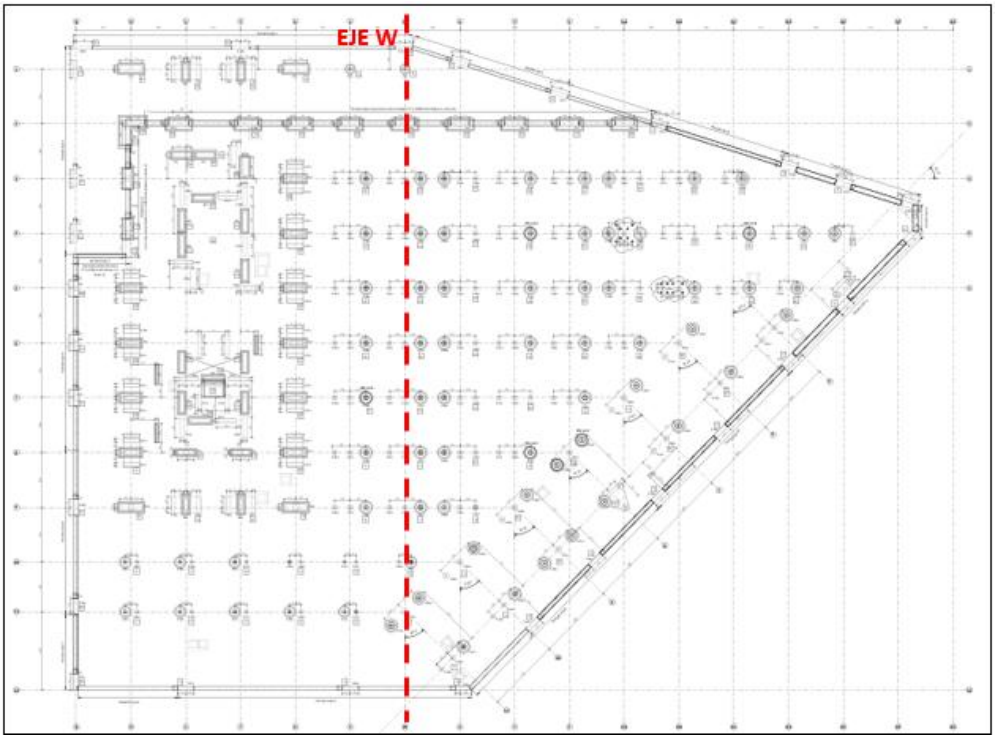


Figura 7. Localización eje W

[76] Dictamen IEC. Anexo 7 – Oferta comercial, APU y cálculo de plazos; Análisis de precios unitarios.
[77] Anexo GPS-094-- Comunicación EYT - Respuesta CON-80-184-2021 del 1 de octubre de 2021.

179. GPS observó que el eje W es un eje intermedio de las obras que se tenían que ejecutar y por lo tanto, EYT debió prever el traslado de estos tanques dentro de sus costos.

6.1.1.2. Cargue, retiro y disposición de escombro producto de demolición de cerramiento existente

180. De acuerdo con una solicitud previa de EYT, este ítem correspondía al retiro de escombro que quedó del cerramiento existente.[78] Según se comentó al inicio de este capítulo, no se cuenta con información acerca de la solicitud y autorización de ARPRO, ni el registro de la ejecución de esta actividad, así como tampoco, de soportes presentados por IEC. Por lo tanto GPS no puede hacer la revisión correspondiente a este concepto.

6.1.1.3. Excavación, cargue, retiro y disposición de material de pilotes para la prueba de carga.

181. La prueba de carga o prueba dinámica de pilote (PDA en inglés) que estuvo a cargo de ARPRO, fue realizada por la empresa Salazar Ferro el 9 de agosto de 2021, en los pilotes 47C1, 37O1 y 24C1.[79] Estos tres pilotes ya habían sido ejecutados por EYT y reconocidos como parte de la obra final en las actas de pago.[80]

182. En la solicitud de reconocimiento que presenta IEC, no hay memorias de cálculo o soportes que justifiquen la pretensión, por lo tanto, no es claro el motivo y sustento del cobro de cantidades de excavación por este concepto, además que, los pilotes mencionados hacen parte de la obra final y ya fueron pagados por ARPRO.

6.1.1.4. Cargue, retiro y disposición de material producto de excavación de carreteable.

183. En línea con lo mencionado por GPS en el párrafo 173, se observó que ARPRO desconoció haber solicitado a EYT la ejecución de esta actividad y por tal razón, le solicitó a EYT que se le enviara las aprobaciones correspondientes a las actividades de excavación de la plataforma, previo a la ejecución de las actividades realizadas por EYT,[81] lo cual no fue entregado por EYT.

184. Adicionalmente, en una comunicación de 29 de septiembre de 2021,[82] se observa que ARPRO le comunicó a EYT, acerca de mal manejo y deficiencia en el retiro de lodos, afectando el mantenimiento de la plataforma, lo cual da a entender que EYT tuvo que realizar retiros de material de la plataforma debido a sus propias deficiencias en los procesos constructivos.

---

[78] Anexo GPS-095. Comunicación de Valoración Económica de EYT del 11 de febrero de 2022.
[79] Anexo GPS-096. Informe de SFI SA 1 – Pruebas PDA.
[80] Anexo GPS-107. Actas de Obra No. 3, 4 y 5 y facturas de pago correspondientes No. 120, 127 y 133.
[81] Anexo GPS-097. Comunicación CON-441-2022 del 24 de agosto de 2022.
[82] Ver GPS1, Anexo GPS-040.

6.1.2. Conclusiones de GPS

185. Las obras adicionales solicitadas en el dictamen no tienen análisis por parte de IEC. Aunque EYT indicó que estos adicionales fueron solicitados por ARPRO, no hay evidencia de dicha solicitud por parte del Contratante.

186. En el caso del traslado del tanque de lodos utilizados por EYT durante el proceso constructivo, los movimientos de este debieron ser previstos en la logística y precios unitarios de EYT, quien conocía la disponibilidad de las áreas del Proyecto para su alcance y por lo tanto, GPS no encuentra una razonabilidad para el reconocimiento del sobrecosto por este concepto.

187. Para el cargue, retiro y disposición de material de escombro procedente de la demolición de cerramiento, no se cuenta con información de la solicitud, autorización y ejecución de dicha actividad por parte de EYT. Por lo tanto, GPS no encuentra una razonabilidad para el reconocimiento de este adicional.

188. Para la excavación, cargue, retiro y disposición de material de pilotes para la prueba de carga, esta actividad fue realizada por un tercero contratado por ARPRO, en tres pilotes que hacen parte de la obra final del Proyecto que fueron reconocidos en actas de pago a EYT. Por lo anterior, en opinión de GPS, esta actividad ya fue pagada por ARPRO.

189. En relación con el cargue, retiro y disposición de material producto de excavación del carreteable, no hay una solicitud, autorización, validación y recepción de la actividad, que permitiera deducir que corresponda a una obra adicional. Por lo anterior, en opinión de GPS esta obra no debe ser reconocida.

6.2. SOBRE LOS COSTOS DE STAND-BY POR REDUCCIÓN DE LA TASA DE SUMINISTRO DE CONCRETO

190. IEC en su informe hizo el cálculo de “stand by” como la diferencia entre el tiempo total de vaciado de cada elemento y el tiempo teórico del vaciado de concreto de acuerdo con una rata de 35 m3/hr y el volumen por cada elemento. Según IEC, por la suma de todos los tiempos excedentes EYT tiene el derecho a reconocimiento de stand by por causas ajenas, en este caso, indicando que todo el tiempo excedente estuvo relacionado con el no haber garantizado una rata de suministro de concreto de 35 m3/hora.

191. El total de horas para el cálculo de stand by realizado por IEC es de 573,99 horas y, a ese total aplica la tarifa unitaria de la oferta relacionada para el ítem 2.20 que es de $595.000 por hora, valor que no quedó en la lista de precios del Contrato. Es importante aclarar que la oferta de EYT estableció dicha tarifa para “tiempos de Stand by o paralizaciones” ajenas a operación propia del

Contratista, por cuanto la pretensión presentada por IEC por este concepto debería estar relacionado directamente con tiempos de inactividad por causas ajenas a su gestión.[83]

192. Por último, GPS encontró que los soportes anexados por IEC para este cálculo (Anexo 11 del Dictamen IEC) corresponden a hojas de vida de pilotes, los cuales no tienen correlación con los elementos del Excel: barretes, pantallas y pantalones.

6.2.1. Análisis de GPS

193. En los capítulos 7 y 8 del dictamen GPS1, están descritas las causas que incidieron en la rata de suministro de concreto. Estas causas están originadas principalmente en la falta de previsión e inadecuados procesos constructivos implementados por EYT durante la ejecución de la cimentación lo cual ocasionó bajas tasas de suministro y demora para vaciar las mixers en la obra,[84] tales como: taponamiento de la tubería, tiempos de retiro parcial de la tubería tremie, demoras en el retiro de los lodos poliméricos, demoras en la instalación de las canastas de refuerzo,[85, 86] entre otras causas, originadas por ineficiencias por parte de EYT.

194. Así mismo, en el Dictamen GPS2, se analizó que los mayores tiempos de la actividad de instalación de concreto, se presentó principalmente por demoras en la descarga de los camiones mixer, que llegaban a la obra y tenían que esperar debido a falta de condiciones óptimas para la descarga de los mixers por parte de EYT.[87]

195. El dictamen de IEC cuantifica un "stand by" por el tiempo ocioso de sus recursos, realizando una resta entre las horas de inicio y terminación de la fundida de concreto de los elementos, sin considerar en este análisis que el mayor tiempo de demora en el vaciado de los elementos se originó por causas propias no atribuibles al Contratante.

196. Para ilustrar un ejemplo de lo anterior, el Excel "*Análisis de Stand by.xlsx*" del dictamen de IEC calcula para el barrete BC-77-C1 un tiempo "ocioso" de 3 horas y 18 minutos.

197. GPS revisó el informe técnico realizado por PAYC, el cual analiza los registros horarios de Argos para cada mixer, encontrando que el 72,2% de las mixers que se usaron para el suministro del barrete BC-77-C1 "*superaron el tiempo pactado de espera en la obra*" con esperas entre 55 minutos y 2,14 horas. En este mismo reporte se indica que, la tasa de suministro de concreto no generó problemas en la continuidad de la fundida, según las horas de inicio de descargue que fueron registradas.[88] Así mismo, tal como se explicó en el Dictamen GPS2, las demoras en las salidas de los mixers de la obra por tiempos de descargue por parte de EYT fueron mayores a 45 minutos,[89] lo cual afectó el ciclo de la flota de mixer asignado al proyecto por Argos.

---

[83] Anexo GPS-098. Oferta Técnico – Económica del 01 de febrero de 2021.
[84] Dictamen GPS1. Capítulo 7.2, Párrafo 146.
[85] Dictamen GPS1. Capítulo 8.1.2., Párrafo 181.
[86] Dictamen GPS2. Capítulo 4.2.3.
[87] Dictamen GPS2. Capítulo 4.2.3.
[88] Anexo GPS-099. Informe Supervisión Técnica, Barrete BC-77-C1, página 40
[89] Dictamen GPS2, Capítulo 4.1.3.

198. Para este mismo barrete BC-77-C1, en la siguiente figura se consolidan las horas registradas en las remisiones de Argos, en la cual se puede observar que sólo por un lapso de 5 minutos en la obra no se tuvo suministro de concreto (entre las 19:02 y las 19:07, llegada del mixer #948 después de la salida del mixer #1008), por lo cual no se puede considerar que los equipos tuvieron un tiempo "ocioso" de 3,3 horas en este elemento por causa del cumplimiento de la rata de concreto como lo quiere indicar el Dictamen IEC. Se puede observar también que, ese lapso de 5 minutos fue generado por el mixer #948 la cual tuvo una demora de más de 1 hora en un primer ciclo de suministro de concreto para este mismo elemento, excediendo los 45 minutos máximos que debía tener en orden a garantizar la rata de concreto.

Consecutivo	Remision	Elemento	Pedido	Fecha Pedido	Mixer	Producto	Cantidad	Acumulado	Salida Planta	Hora en Obra	Inicio Descargue	A planta	Duración mixer en Obra
1	26226490				1010		8,00	8,00	12:35:00	13:24:00	14:00:00	14:41:00	1:17:00
2	82481643				943		8,00	16,00	14:28:00	14:28:00	14:28:00	14:28:00	0:00:00
3	26226491				367		8,00	24,00	13:04:00	13:56:00	14:30:00	14:30:00	0:34:00
4	26226492				1009		8,00	32,00	13:08:00	14:01:00	14:41:00	15:21:00	1:20:00
5	26226493				1008		8,00	40,00	13:16:00	14:20:00	16:25:00	16:25:00	2:05:00
6	26226497				948		8,00	48,00	13:53:00	14:44:00	15:29:00	16:00:00	1:16:00
7	26226496				1004		8,00	56,00	13:43:00	14:49:00	16:15:00	16:34:00	1:45:00
8	26226501				1014		8,00	64,00	14:12:00	14:56:00	16:19:00	16:59:00	2:03:00
9	26226505	BC-77-C1	100075	29/09/2021	1005	T410437600	8,00	72,00	15:21:00	15:58:00	16:36:00	17:02:00	1:04:00
10	26226507				1010		8,00	80,00	15:49:00	16:32:00	16:54:00	17:50:00	1:18:00
11	26226508				367		8,00	88,00	16:19:00	17:19:00	17:49:00	17:50:00	0:31:00
12	26226510				1006		8,00	96,00	17:37:00	17:37:00	18:00:00	18:13:00	0:36:00
13	26226511				1013		8,00	104,00	16:46:00	17:45:00	18:27:00	18:40:00	0:55:00
14	26226512				1008		6,00	110,00	16:51:00	17:58:00	18:48:00	19:02:00	1:04:00
15	82481727				517		8,00	118,00	19:08:00	19:08:00	19:15:00	19:40:00	0:32:00
16	26226514				948		8,00	126,00	18:19:00	19:07:00	19:32:00	20:57:00	1:50:00
17	26226515				1007		8,00	134,00	18:34:00	19:17:00	20:29:00	20:48:00	1:31:00
18	26226516				1004		8,00	142,00	18:40:00	19:20:00	20:58:00	21:34:00	2:14:00
								Duracion		5:56:00	7:34:00		

Figura 8. Registro de Trazabilidad de Suministro de Concretos por Concretera Argos. [90]

199. Al analizar en detalle los ciclos de suministro de concreto, se observó que para varios elementos[91] se obtiene un comportamiento similar al indicado en el ejemplo, demostrando que las causas de no haber logrado un tiempo de vaciado correlacionado con una rata de suministro e instalación de 35 m3/hora se originaron principalmente en las ineficiencias de EYT. Se observa también que en los mayores tiempos de vaciado, no se generó un tiempo ocioso o de paralización de los recursos por causas no atribuibles a EYT.

6.2.2. Conclusiones de GPS

200. Por lo anterior, en relación con los tiempos calculados en el Dictamen IEC por concepto de "stand by" por la rata de suministro de concreto se puede concluir lo siguiente:

- Los tiempos indicados por IEC no corresponden a un stand by de los recursos dispuestos por EYT en los vaciados, sino a los retrasos que incidieron en la hora de finalización de los vaciados de concreto, calculados a partir de un rendimiento previsto de suministro y vaciado de concreto. El análisis de los registros detallados de vaciados de cada elemento no muestra inactividad de los recursos, por el contrario, muestran en la mayoría de los casos que, EYT usó más tiempo del

[90] Anexo GPS-099. Informe Supervisión Técnica, Barrete BC-77-C1, página 30
[91] Por ejemplo los barretes BC-74-C1, BC-81-C1, BC-88-C1, entre otros.

previsto en desocupar las mixers. Es decir, el cálculo realizado por IEC no corresponde a un stand-by o inactividad de los recursos.

- Las 573,99 horas calculadas por IEC, incluyen dentro del cálculo los retrasos causados por las ineficiencias propias de EYT y no por causas ajenas a su gestión.

201. En resumen, la rata de suministro no generó inactividad (stand by) de los recursos de EYT y tampoco IEC puede desvincular la responsabilidad de EYT en los mayores tiempos de vaciado de concreto por las causas ya explicadas por GPS.

6.3. SOBRE LOS AJUSTES DE PRECIOS

202. IEC observa que es necesario realizar ajustes de precios debido a la ampliación del plazo contractual por razones ajenas a la responsabilidad de EYT, expuestas en su Dictamen. Este ajuste de precios es aplicado a las actas de obra entre enero y mayo de 2022.

203. La metodología empleada por IEC para el ajuste de precios es, aplicando el Índice de Costos de la Construcción de Obras Civiles (ICOCIV) publicados por el DANE para la maquinaria, para los meses mencionados y considerando como base para el cálculo, abril de 2021, mes en el que se iniciaron las actividades.

6.3.1. Análisis de GPS

204. GPS observa que IEC está cobrando el ajuste de precios de las actas de obra de abril y mayo de 2022; para esta misma fecha, el mismo IEC en su dictamen reconoce que *"Contratista terminó la ejecución de las obras a su cargo el 01 de marzo de 2022 y el último de los equipos puestos en obra por el Contratista fue retirado el 09 de marzo de 2022*". Es decir que las actas de abril y mayo de 2022 corresponden a ajustes de cantidades y no a ejecución de obra, por lo tanto, no tiene lugar a cobrar un ajuste de precios de equipos para este periodo.

205. Adicionalmente, IEC para este concepto, tampoco hace un análisis de la responsabilidad de las Partes por el mayor tiempo en que se incurrió en el Proyecto, es decir, del mayor plazo que fue acordado en los Otrosíes 3 y 5. Según fue analizado y concluido en los Dictámenes GPS1 y GPS2, y tal como se menciona en el capítulo 4.4 de este documento, las demoras y deficiencias en los procesos constructivos causadas por EYT generaron un mayor tiempo en la ejecución de las obras de cimentación.

206. Por último, es relevante mencionar el Parágrafo Primero de la Cláusula Primera del Contrato, el cual indica que según el acuerdo entre las Partes, de no variar los valores de cada ítem de obra durante el transcurso de tiempo que lleve la ejecución total del Contrato. Debido a que el plazo de la ejecución total del Contrato previó terminar el 31 de marzo de 2022 según Otrosí 5, no es procedente realizar ajustes a los precios de equipos según lo solicitado en el dictamen de IEC.

6.3.2. Conclusiones de GPS

207. El Contrato no prevé ajuste de precios en el plazo del Contrato, el cual fue acordado entre las Partes para terminar el 31 de marzo de 2022, sin modificar las consideraciones de la cláusula de ajuste de precios. De acuerdo con lo anterior, no procede la solicitud de IEC de ajuste de precios de equipos en este periodo.

208. Por otra parte, las actas registradas para abril y mayo de 2022 y a las cuales IEC solicita ajuste de precios, corresponden a actas de ajustes de cantidades y no a obra ejecutada en el periodo. Por tal razón, no es razonable solicitar ajuste de precios a tarifas de equipos para dicho periodo.

LISTADO DE ANEXOS

CÓDIGO ANEXO	DESCRIPCIÓN
GPS-094	Comunicación EYT - Respuesta CON-80-184-2021 del 1 de octubre de 2021
GPS-095	Comunicación de EYT de Valoración Económica del 11-Feb-2022
GPS-096	Informe de SFI SAS - Pruebas PDA
GPS-097	Comunicación CONN-374-2022 del 17 de junio de 2022 y CONN-441-2022 - Respuesta comunicado 869-GE-20137-2022
GPS-098	Oferta Técnico - Económica de EYT
GPS-099	Informe Supervisión Técnica. Barrete BC-77-C1.
GPS-100	Otrosí No. 5 del 08 de febrero de 2022.
GPS-101	Correo electrónico del 22 de julio de 2021 con asunto, programación de concreto Argos.
GPS-102	Comunicación CON-80-177-2021 del 20 de septiembre de 2021.
GPS-103	Comunicación CONN-374-2022 del 17 de junio de 2022.
GPS-104	Comunicación 772-GE-20137-2022 del 28 de marzo de 2022.
GPS-105	Otrosí No 1 del 11 de agosto de 2021.
GPS-106	Hoja de vida Pantalla MP-36-T5.
GPS-107	Actas de Obra No. 3, 4 y 5 y facturas de pago correspondientes No. 120, 127 y 133
GPS-108	Correo electrónico de EYT del 29 de septiembre de 2021.
GPS-109	Otrosí No 4 del 15 de diciembre de 2021.
GPS-110	Anexo GPS-110. Hoja de vida de Pantalón 120 T13 del 30 de junio de 2021.
GPS-111	Acta de Comité de Obra No. 18.
GPS-112	Acta de Comité de Obra No. 23.
GPS-113	Hoja de Vida barrete BC-9313.
GPS-114	Acta de Entrega y Recibo de área para ejecución de obras de TERRANUM a ARPRO, del 01 de diciembre de 2021.
GPS-115	Acta de Entrega y Recibo de área para ejecución de obras de TERRANUM a ARPRO del 03 de junio de 2021.
GPS-116	Presentación de EYT del 3 de abril de 2021.

LISTADO DE APENDICES

CÓDIGO APÉNDICE	DESCRIPCIÓN
GPS-A-045	Cálculo de porcentaje de Reducción de Cantidades de Ítems del Contrato.
GPS-A-046	Grabación de reunión entre ARPRO-EYT Reclamaciones.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Términos Utilizados en el Documento. 6
Tabla 2. Casos de GPS como Perito o Participación en Peritajes Últimos 4 Años 8
Tabla 3. Resumen del resultado de las pretensiones de EYT y del análisis de GPS 21
Tabla 4. Relación de Comunicaciones de EYT Reconociendo las Falencias en los Procesos Constructivos. 30
Tabla 5. Ítems con más del 10% de reducción. 39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Plazo del Contrato según IEC. Fuente Tabla 1. 22
Figura 2. Eventos Relacionados por IEC que Generaron Mayor Plazo. 23
Figura 3. Eventos en Otrosí No. 5 según IEC 23
Figura 4. Extracto de la comunicación CONN-441-2022 del 24 de agosto de 2022. 33
Figura 5. Extracto del Correo electrónico de respuesta de EYT del 29 de septiembre de 2021. 38
Figura 6. Extracto de la Cláusula Primera del Contrato entre ARPRO y EYT. 43
Figura 7. Localización eje W 44
Figura 8. Registro de Trazabilidad de Suministro de Concretos por Concretera Argos. 48