



Al contestar por favor cite estos datos:
 Radicado No.: 20183100016771
 10-08-2018

Bogotá, D.C.; 10 de Agosto de 2018

Doctor
ANDRÉS ESCOBAR URIBE
 Gerente General
 Empresa Metro de Bogotá S.A.
 Cra 7 # 71 - 52 Torre A Oficina 902
 Ciudad



METRO DE BOGOTÁ S.A.
 FECHA: 2018-08-10 18:06:16
 SDQS:
 FOLIOS: 7



Asunto: Entrega de productos 2 a
 Remite: Diego Sanchez Fonseca
 Anexos: Disco Duro responsable Johar
 Dep: Subgerencia de Control Adm
 RAD: EXT18-0000610

Asunto: Entrega de los productos 2 a 1 de la Subfase 2 de la Fase 2 del Convenio Interadministrativo 1880 de 2014

Respetado doctor Escobar:

Mediante la presente comunicación, y en cumplimiento del Cronograma de entregas acordado en Comité de Seguimiento del pasado 3 de agosto de 2018, hacemos entrega a la Empresa Metro de Bogotá de los productos finales establecidos como parte de la Subfase 2 del Convenio Interadministrativo 1880, los cuales fueron desarrollados en el marco de la consultoría con el Consorcio Metro BOG (Systra – Ingetec) y vigilados y revisados por la interventoría a cargo del Consorcio Metro (Sener – Integral).

Los productos que se entregan han sido objeto de orientación, retroalimentación y aceptación de criterios de diseño, de parte de la Empresa Metro de Bogotá, y sus asesores.

Como es de su conocimiento, el proceso de elaboración de los productos que hoy entregamos inició el año pasado con la elaboración de la línea base actual del proyecto, la cual incluyó la realización de los trabajos de campo en las diferentes áreas técnicas que así lo requirieron, tales como topografía, geotecnia, ambiental, arqueología, entre otros. En paralelo a esta actividad, se realizaron una serie de talleres de trabajo con los consultores de FDN y las autoridades del Distrito en cabeza de la EMB, para definir los criterios de diseño de todos los componentes del sistema Metro. Estas dos macroactividades fueron la base para realizar los diseños que se entregaron en versiones preliminares durante el segundo semestre de 2017 y que sirvieron de base para dar un concepto sobre la factibilidad del proyecto.

La versión final de los diseños elaborados por el Consorcio Metro Bog, se entregó a la FDN el pasado 18 de diciembre de 2017, y a partir de ese momento se han realizado una serie de ciclos de revisiones y ajustes a todos los componentes del sistema Metro, que han permitido lograr una concertación de todos los aspectos técnicos del proyecto y que hoy nos permite entregar a usted una versión definitiva de los productos, con los ajustes y últimas observaciones incorporadas.

Esta fase de revisiones, ajustes y aceptación final de un diseño a nivel de factibilidad o ingeniería básica avanzada, es un proceso natural en este tipo de macroproyectos de infraestructura.

El contenido técnico de cada uno de los 11 productos establecidos en el alcáncel del Convenio 1880, responde los subproductos realizados por el Consorcio Metro Bog, y que se relacionan en la siguiente tabla. En esta tabla se muestra el cumplimiento de cada uno de las tareas contractualmente establecidas en el Convenio, y su relación con los subproductos que los

VIGILADO SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE CIUDADES





Al contestar por favor cite estos datos:
 Radicado No.: 20183100016771
 10-08-2018

consultores de la FDN han desarrollado.

Además de estos 11 productos y como parte de la estructuración técnica, se entregan los siguientes subproductos adicionales que se han considerado relevantes, tales como el modelo BIM, el Plan de Operación Preliminar (POP), y el Plan de Mantenimiento Preliminar.

PRODUCTO 1: PLAN DE TRABAJO ESTRUCTURACIÓN	Establecer el plan de trabajo y cronograma que se desarrollará durante la Subfase 2.	La actividad relacionada está realizada en su totalidad e incorporada en el subproducto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de Trabajo
PRODUCTO 2: TOPOGRAFÍA	Complementar los levantamientos topográficos existentes, con el fin de registrar datos sobre estructuras existentes tales como puentes vehiculares y peatonales, redes aéreas de energía, etc., y adelantar los estudios topográficos complementarios del Tramo 1, considerando el trazado definido en los diseños conceptuales desarrollados en la Subfase 1, así como el sitio definido para el patio taller.	La actividad relacionada está realizada en su totalidad e incorporada en el subproducto <ul style="list-style-type: none"> • ET-01- Levantamientos Topográficos
PRODUCTO 3: GEOTECNIA BASE	A partir de la información de campo recopilada durante la fase de Ingeniería Básica Avanzada (IBA) y considerando el trazado definido en los diseños conceptuales desarrollados en la Subfase 1, para el Tramo 1 se deberá: <ul style="list-style-type: none"> • Adelantar la investigación de campo y ensayos de laboratorio requeridos en la Avenida Caracas, el ramal técnico y el patio-taller. • Adelantar la investigación de campo y ensayos de laboratorio requeridos en el sitio definido para el patio taller • Definir los parámetros geotécnicos para los cálculos, así como la normativa seguida o las correspondientes referencias bibliográficas de las correlaciones utilizadas. • Análisis geotécnico con la evaluación de capacidad portante estructuras elevadas, muros, terraplenes, para los tramos en viaducto y transición de elevado a subterráneo. • El Consultor deberá definir las diferentes tipologías para las fundaciones de las estructuras del viaducto y demás estructuras requeridas de acuerdo con la nueva configuración del proyecto. • Desarrollar las recomendaciones para el diseño sísmico del viaducto. 	Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en el entregable <ul style="list-style-type: none"> • ET-03-Geotecnia y Pavimentos
PRODUCTO 4: VIADUCTO Y ESTACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Este apartado tiene por objeto diseñar todos los elementos y aspectos que componen el viaducto del Tramo 1 y las estaciones que van sobre este, así como el nuevo ramal técnico (por cambio de localización del patio taller), para lo cual se partirá de los lineamientos y criterios definidos en las consultorías seleccionadas por la FDN para la "Elaboración de un estudio que compare alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la Primera Línea 	Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en los entregables: <ul style="list-style-type: none"> • ET-06- Estructuras; • ET-07- Estaciones





Al contestar por favor cite estos datos:
 Radicado No.: 20183100016771
 10-08-2018

	<p><i>de Metro para la ciudad de Bogotá - PLMB, identificando y cuantificando ahorros que optimicen el beneficio, teniendo en cuenta la disponibilidad presupuestal para la inversión y los costos de operación durante el ciclo de vida del proyecto" y un "Estudio de alternativas, a nivel de perfil preliminar, para la optimización de la localización de los patios y talleres de la primera línea de metro de Bogotá - PLMB".</i></p> <p>El diseño básico debe cubrir, al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de accesos en superficie y urbanismo exterior, incluyendo los corredores o vías existentes tanto vehiculares como peatonales. • Vestíbulos y conexiones con andenes y demás facilidades o servicios que ofrezca la estación (locales comerciales, interconexiones, servicios, etc.), • Andenes y resto de sección de la estación. • Áreas técnicas y operacionales. • Distribución funcional de los espacios. • Definiciones geométricas de todos los elementos constitutivos de la estación. • Procesos constructivos, formaletas, encofrados, prefabricados, etc. • Dimensionamiento de las soluciones estructurales (hasta nivel de definir cuantías de concreto y acero). • Definición de materiales y acabados. • Diseño básico de las instalaciones hidrosanitarias y RCI, eléctricas, etc. • Diseño básico de los sistemas o subsistemas electromecánicos de las estaciones y especificaciones de los equipos: Redes eléctricas, iluminación, escaleras, ascensores, climatización, señalización, entre otros, con su respectivo dimensionamiento y previsión de espacios técnicos y pasos de servicios. • El Consultor detallará las especificaciones técnicas para la obra civil, sistemas y equipos electromecánicos, con el grado suficiente de definición para obtener unos altos estándares de calidad, pero sin que se predefina el fabricante. • Así mismo la obra civil, se diseñara, de forma que sea compatible con las características de los mejores fabricantes de estos equipos. • Estudio de flujos de viajeros y relaciones intermodales (para aquellas estaciones que lo requieran). • Estudio de movilidad de usuarios al interior de la estación considerando las condiciones de acceso y salida de los 	<ul style="list-style-type: none"> • ET - 7A Concepto arquitectónico de las estaciones

Handwritten signature or mark

VICIADO SUPERINTENDENCIA DE COPIAS



Al contestar por favor cite estos datos:
 Radicado No.: 20183100016771
 10-08-2018

	<p>mismos. Desvíos, restricciones de tráfico y planes de mitigación y anexo de los corredores viales existentes y que se afecten con las obras de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de elementos preexistentes que incidan en el proyecto de forma importante (edificaciones, monumentos, vías, equipamientos, servicios, etc.), • Definición de parámetros geotécnicos para el desarrollo de los sótanos de los módulos de acceso con cicloparqueaderos. • Desarrollo del análisis estructural y arquitectónico para la inclusión de los sótanos para los cicloparqueaderos. • Actualización de las simulaciones de megafonía en las estaciones que ajustaron su huella. • Actualización de las micro simulaciones de flujos pasajeros en estaciones. • Actualización de los diseños de Urbanismo y paisajismo por ajustes en las huellas de los módulos de acceso de las estaciones. • Integración de la estación ALO en servicio comercial desde la puesta en servicio de la 1ra etapa (Actualización de la simulación de marcha de trenes, del cálculo de flota de trenes, del plan de operación). • Actualización del CAPEX por integración de ajustes en las estaciones y en el espacio público. • Actualización de OPEX. 	
PRODUCTO 5: DISEÑOS URBANOS	<p>Diseñar, a nivel de factibilidad, las soluciones urbanas que permitan implantar el viaducto y las estaciones elevadas y el Patio-Taller, considerando además la integración con otros modos de transporte. En este sentido el diseño cubrirá tanto las áreas de las estaciones y sus accesos, como también tramos típicos en interestaciones.</p>	<p>La actividad relacionada está realizada en su totalidad e incorporada en el entregable</p> <ul style="list-style-type: none"> • ET-18 urbanismo y paisajismo.
PRODUCTO 6: DISEÑO GEOMÉTRICO	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar los ajustes al alineamiento horizontal y vertical del Tramo 1 de la PLMB de acuerdo con los diseños del viaducto y las estaciones elevadas, considerando además las condiciones actuales de los corredores a utilizar y las conclusiones de la consultoría de Systra en cuanto a la optimización del número y ubicación de las estaciones. • Los parámetros de diseño geométrico serán los definidos en la consultoría de Systra, salvo que el Consultor recomiende y justifique algunos ajustes a los mismos. 	<p>Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en los entregables</p> <ul style="list-style-type: none"> • ET-02 - Estudio de tránsito • ET-04 -Diseño geométrico sistema vial • ET-05- Diseño geométrico Metro
PRODUCTO 7: AFECTACIÓN DE REDES DE SERVICIOS	<p>Considerando que la Empresa de Acueducto de Bogotá llevará a cabo un programa de traslado anticipado de redes (TAR) matrices o principales, al igual que las entidades prestadoras de servicios de energía, gas y TIC, el cual involucra la elaboración de los diseños, la construcción de</p>	<p>Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en el entregable</p>



Al contestar por favor cite estos datos:
 Radicado No.: 20183100016771
 10-08-2018

	<p>nuevas redes y el traslado de las que interfieren con el trazado, el consultor deberá realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar las nuevas redes de servicios públicos secundarias o las demás que el consultor cree necesarias (diferentes a las incluidas en el TAR), que reemplazarán las que estén interfiriendo en el trazado, el ramal técnico y el Patio-Taller, que surjan como consecuencia del cambio de tipología de Metro y sus estaciones en el Tramo 1 de la PLMB. • Para el corredor de la Avenida Caracas y el ramal técnico, el consultor deberá realizar el inventario y diagnóstico de redes secas y húmedas afectadas no incluidas dentro del alcance del trabajo a desarrollar del TAR por las entidades públicas y privadas prestadores de servicios públicos, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Propuesta de soluciones a las interferencias identificadas – Factibilidad. ✓ Protocolos de gestión ante las entidades de servicios públicos. ✓ Actualización de los Manuales del SIG de redes de servicios públicos afectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • ET-17 Interferencia con redes de servicios (secas y húmedas).
<p>PRODUCTO 8: MATERIAL RODANTE Y SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS</p>	<p>Estudiar los diferentes sistemas y subsistemas definidos en la IBA y las recomendaciones efectuadas a algunos de ellos en la Ingeniería de Valor y la consultoría desarrollada por Systra, plantear los ajustes del caso buscando optimizaciones adicionales a las formuladas en este último, considerando el viaducto y las estaciones elevadas. El alcance cubre, entre otros, los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de señalización y control de trenes. • Sistema de comunicaciones. • Sistema de suministro eléctrico. • Vía permanente. • Material Rodante. • Patio Taller. • Puesto Central de Control. • Gestión RAMS 	<p>Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en los entregables</p> <ul style="list-style-type: none"> • ET-08-Superestructura de vía férrea • ET-9- Puesto central de control • ET-10- Sistema de alimentación eléctrica • ET-11- Sistema de señalización y control de trenes • ET-12- Sistema de puertas de andén • ET-13-Sistema de comunicaciones • ET-14-Patios y Talleres • ET-15- Gestión RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety) • ET-16- Material rodante

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA



Al contestar por favor cite estos datos:
 Radicado No.: 20183100016771
 10-08-2018

PRODUCTO 9: ESTUDIOS AMBIENTALES Y SOCIALES	<ul style="list-style-type: none"> Estudiar los documentos elaborados por IVICSA y el IDU respecto a los estudios ambientales y sociales, y realizar los ajustes necesarios, considerando la nueva configuración del proyecto. Consolidar el documento EIAS con sus respectivos anexos de acuerdo con los lineamientos de la Banca Multilateral, así como implementar la estrategia de consulta del EIA de la PLMB diseñada por la EMB y Documento de análisis del resultado de la consulta del EIA de la PLMB con grupos de interés solicitados por la banca multilateral (soportes de las reuniones, comunicaciones de invitación, listados de asistencia, registro fotográfico y registro filmico)*. 	<p>Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en los entregables</p> <ul style="list-style-type: none"> ET-19 Estudio ambiental ET-20 Estudio social.
PRODUCTO 10: ESTIMACIÓN CAPEX y OPEX	<ul style="list-style-type: none"> Se entregará un informe detallado y los detalles y memorias que se hayan elaborado para la estimación del CAPEX del proyecto (obras civiles, suministros y montajes, pruebas, capacitación, puesta en marcha, diseños, interventorías, gestión predial, gerencia del proyecto, asistencia a la operación inicial, componente socio – ambiental, etc.). Debe incluir los ajustes a los costos asociados a la implantación de los planes de gestión ambiental y social. El presupuesto deberá incluir un cálculo de provisiones por imprevistos, reajustes y/o riesgos no predecibles, con el fin de presentar un presupuesto final de inversión, operación y mantenimiento. Una segunda parte del informe contendrá la estimación de los costos de operación y mantenimiento (OPEX) bajo diferentes escenarios de máxima demanda y aprovechamiento de la capacidad del material rodante y de la infraestructura, integrando esta información con la demanda proyectada. 	<p>Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en los entregables</p> <ul style="list-style-type: none"> ET-21 Costos de inversión (CAPEX) ET-23 Estimación de costos de operación y mantenimiento (OPEX)
PRODUCTO 11: PLAN DE TRABAJO BÁSICO Y CRONOGRAMA	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un plan de trabajo básico que cubra la definición de estrategias y métodos de construcción; identificación de frentes de trabajo que reduzcan los tiempos de ejecución del proyecto (particularmente el viaducto y la estructura de las estaciones elevadas, ramal técnico y Patio-Taller); la ubicación de sitios temporales de obra, con énfasis en los parques de prefabricación de los elementos del viaducto y estaciones, los proyectos que adelantará el Distrito en simultánea con las obras del Metro dentro de su área de influencia, entre otros. Elaborar programa detallado de ejecución de obras en Project, incluyendo las actividades de ingeniería de detalle, pruebas, capacitación y puesta en marcha del tramo 1, detallando los rendimientos básicos asociados a los diferentes procesos constructivos, fabricación, montajes y pruebas. 	<p>Las actividades relacionadas están realizadas en su totalidad e incorporadas en el entregable</p> <ul style="list-style-type: none"> ET-22 Programación de Obra y Flujo de inversiones.
OTROS SUBPRODUCTOS*	<p>NA</p>	<p>Otros Subproductos realizados en su totalidad, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo BIM Plan de Mantenimiento preliminar



Al contestar por favor cite estos datos:
 Radicado No.: 20183100016771
 10-08-2018

		• Plan de Operación Preliminar

Nota: actividades consideradas como relevantes y que se han desarrollado para el Convenio

Quedamos atentos cualquier comentario u observación que surja de la revisión que la EMB haga a los productos técnicos entregados.

Atentamente,

DIEGO SANCHEZ FONSECA
 Gerente de Estructuración proyecto Primera Línea metro de Bogotá

Anexo: Lo mencionado en el oficio

