CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

Bucaramanga, octubre 11 de 2024

Señores
ALCALDÍA MUNICIPAL DE FUSAGASUGÁ

REF. PROPUESTA ECONÓMICA PARA DISEÑO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL DE MURO DE CONTENCIÓN PARA EL CONJUNTO LA COLINA, MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ - CUNDINAMARCA

Cordial saludo,

En atención a su invitación a cotizar, adjuntamos alcance del proyecto a desarrollar y valor de los estudios.

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

1. **Alcance de la actividad para estudio de suelos**

De acuerdo con las características de la zona se determinará el perfil estratigráfico del subsuelo, por tanto, se considera necesario efectuar perforaciones mecánicas localizadas. A las muestras obtenidas se les realizarán ensayos de laboratorio, y teniendo en cuenta las características del proyecto, se realizará un análisis detallado de suelos, el cual se presentará en un informe que incluirá como mínimo:

- Informe técnico de estudio de suelos con las recomendaciones de la cimentación más conveniente para la edificación, tipo y profundidad y capacidad de soporte del suelo de fundación, recomendaciones constructivas y valores de parámetros de diseño.
- Perfiles estratigráficos de las perforaciones incluyendo los resultados de los ensayos in situ efectuados.
- Clasificación del suelo según las normas NSR-10 y localización en el mapa de zonificación sísmica. En el caso de identificar condiciones especiales del subsuelo, tales como presencia de suelos orgánicos, expansivos, colapsables, susceptibles de licuación, etc., se identificará su espesor, se establecerá su incidencia en el proyecto y se establecerán las medidas de control pertinentes.

- Análisis de estabilidad y de asentamientos teóricos máximos estimados.

- Para el muro de contención, se realizan 2 perforaciones en puntos distintos del área de estudio, con una distancia promedio entre sí (Perforación a rotación INV E-108-07).
- La profundidad de cada sondeo será de 15 mts de acuerdo a las condiciones de los perfiles del suelo.
- Ejecución de una línea de refracción sísmica.
- Toma de muestras alteradas para clasificación de suelos
- Límites de Atterberg (INV-E-125 INV-E-126,) clasificación (Granulometría de agregados gruesos y finos con lavado tamiz 200 (INV E-213-214) y humedad natural (Norma INV E-122.
- Registro fotográfico
- Análisis de estabilidad del talud.
- Análisis de superficies de falla
- Calculo de capacidad de soporte para la cimentación

2. Alcance de la actividad para topografía

Levantamiento topográfico altimétrico y planimétrico en la zona donde se proyecta el muro de contención a escala detallada con sus respectivas secciones o perfiles.

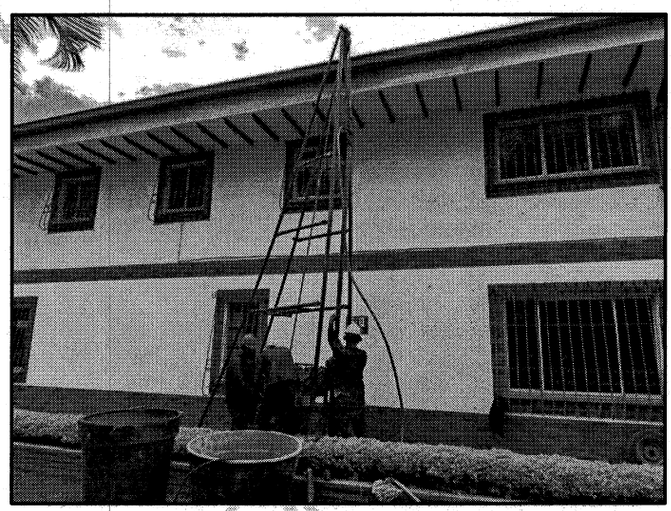
3. Equipos ofrecidos para estudio de suelos y topografía

- Equipo de ensayo SPT para perforación, toma de muestras inalteradas, capacidad portante del suelo de cimentación por el método de número de golpes.
- Equipo a rotación con broca de punta diamante, toma de muestras inalteradas, capacidad portante del suelo de cimentación.
- Vehículo de transporte
- Equipo para levantamiento topográfico Estación total TOPCON GTS 245NW (calibración al día).
- Gps



Equipo de ensayo SPT para perforación por percusión SPT (Standard Penetration Test) INV E-111-13).

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERIA



Equipo para perforación por rotación (INV E-108-13).

4. Alcance estudio estructural para el muro de contención

- Análisis de cargas verticales o gravitacionales
- Análisis de cargas horizontas (sismo y viento)
- Análisis estructural del proyecto
- Presupuesto de obra

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERIA

5. Cantidades de obra y presupuesto para el muro de contención

- Cálculo de cantidades de obra
- Especificaciones técnicas
- Elaboración de análisis de precios unitarios
- Presupuesto de obra

6. Entregables

- Una copia original del informe de estudio de suelos con recomendaciones de cimentación y ensayos de laboratorio.
- Copia digital del informe.

7. Entrega de resultados

Los resultados se entregan en 60 días calendario, una vez formalizada la presenta propuesta.

8. Costos

Los valores correspondientes a los estudios requeridos

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

PRODUCTOS	ACTIVIDAD	VALOR
1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:	1. Equipo Topográfico: • Uso de equipos de alta precisión como estaciones totales y niveles automáticos etc. 2. Mojones de referencia para la construcción: • Se debe establecer en cada área en estudio la instalación de por lo menos dos mojones en concreto de referencia para el replanteo de la obra a diseñar. • Certificación IGAC punto de amarre al sistema coordenado vigente. 3. Levantamiento de Detalle: • Levantamiento detallado del área donde se ubicará el muro de contención, incluyendo la topografía del terreno y cualquier infraestructura existente. • Registro de todos los elementos relevantes como edificaciones, árboles, vías, y servicios públicos (tuberías, cables, etc.). 4. Curvas de Nivel: • Generación de curvas de nivel con intervalos adecuados (por ejemplo, cada 0.5 metros) para proporcionar una representación precisa del terreno o según requerimiento técnico en caso de ser necesario mayor detalle. 5. Perfiles y Secciones Transversales: • Levantamiento de perfiles longitudinales y secciones transversales del terreno en el área del proyecto. • Las secciones deben ser tomadas a intervalos regulares (por ejemplo, cada 10 metros) y en puntos críticos donde se observe cambio significativo en la topografía. 6. Productos a Entregar • Planos Topográficos: Planos detallados del área de estudio, con curvas de nivel, puntos de control, y todos los elementos relevantes. Incluyen perfiles y secciones transversales con indicación de cotas y distancias, debidamente firmado por el profesional de Topografía con matrícula o licencia vigente, referido al sistema MAGNA SIRGAS del IGAC, en medio físico y magnético. • Informe de Levantamiento: Informe que describe la metodología utilizada, los equipos empleados, y un resumen de los datos obtenidos. Debe incluir análisis de precisión y posibles fuentes de error. Documento que detalle los procedimientos de levantamiento y los resultados obtenidos, incluyendo tablas de coordenadas y cotas de los puntos levantados, en medio magnético. • Certificaciones: Certificación de calibración de los equipos vigente en medio magnético y memoria de responsabilidad civil en original tamaño carta, debe ser validado con la firma del diseñador responsable. • • Archivos Digitales: Entrega de archivos digitales en formatos compatibles con software de diseño y análisis (CAD y GIS), como DWG, DXF, SHP, etc.	$ 6.302.521,01
2. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1. Investigación Preliminar:	$ 23.109.243,70

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

• Revisión de Información Existente: Recopilación y análisis de datos geológicos, geotécnicos y sismológicos previos del área de estudio.
• Reconocimiento del Sitio: Inspección visual del terreno para identificar características geológicas y geomorfológicas relevantes.
3. Investigación de Campo:
• 2 sondeos a Percusión (SPT) a 15 metros: Realización de sondeos a percusión para obtener muestras del suelo y medir la resistencia del terreno a diferentes profundidades.
• Ensayo de prospección sísmica de aproximadamente 100 metros lineales.
•
• * Nota: La profundidad debe estar regida a la necesidad del diseño en base a los requisitos que establezca la normatividad.

4. Ensayos de Laboratorio:
• Caracterización del Suelo: Análisis de las muestras de suelo obtenidas en laboratorio para determinar propiedades físicas y mecánicas, como granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad, densidad, resistencia al corte y Nivel freático.
•
6. Análisis Geotécnico:
• Perfiles Estratigráficos: Elaboración de perfiles estratigráficos detallados que describan las diferentes capas de suelo y roca, incluyendo su espesor y propiedades.
• Evaluación de Capacidad de Carga: Análisis de la capacidad de carga del suelo para determinar su aptitud para soportar las cargas estructurales.
• Asentamientos: Estimación de los asentamientos esperados bajo las cargas proyectadas, tanto inmediatos como a largo plazo.
• Estabilidad de Taludes: Evaluación de la estabilidad de taludes naturales y artificiales, si aplicable.
• Peligros Geotécnicos: Identificación y evaluación de peligros geotécnicos como licuefacción, expansividad, deslizamientos, y otros riesgos potenciales.
• cota de fundación de cimientos, tipo, profundidad y capacidad de soporte del suelo de fundación

7. Informe Geotécnico:
Presentar un informe en el cual muestren los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir del análisis geotécnico realizado en un área ubicada dentro del lote donde se proyecta la elaboración de los estudios y diseños y la futura construcción.

• Mapa de microzonificación sísmica de la región
• Plano de localización de sondeos y registro fotográfico
• Determinación del nivel freático
• Capacidad portante del suelo
• asentamientos teóricos máximos
• cota de fundación de cimentación
• recomendación de obras de drenaje
• Estudios de suelo de CBR para diseño de urbanismo, (accesos peatonales)

Análisis de resultados de los trabajos de campo y

	laboratorio. Con base en todos los datos obtenidos de la información y ensayos realizados, el contratista deberá estudiar las alternativas de solución que estime más convenientes para las Cimentaciones. Recomendaciones para posibles obras de drenaje. Recomendaciones constructivas para excavaciones de zanjas para tuberías, presencia de arcillas expansivas y su influencia, tratamientos para prevenir o contrarrestar la expansión y de ser necesario especificaciones para muros de contención. Memorial de responsabilidad civil en original tamaño carta. Cada documento deberá estar validado con la firma del diseñador responsable.	
3. DISEÑO ESTRUCTURAL	El diseño estructural se realizará bajo la Norma Sismo Resistente NSR-10 en Colombia debe cumplir con ciertos requisitos mínimos para garantizar la seguridad y funcionalidad de la estructura. Aquí presento un resumen de estos requisitos: 1. Carga y Resistencia • Carga Viva y Muerta: Deben considerarse las cargas vivas y muertas sobre el muro, incluyendo cualquier sobrecarga. • Empuje de Tierra: Se deben calcular los empujes activos y pasivos del suelo sobre el muro. • Empuje Hidrostático: Si el muro retiene agua, se debe considerar el empuje hidrostático. • Carga Sísmica: Deben incluirse las fuerzas sísmicas de acuerdo con las especificaciones de la NSR-10. 2. Estabilidad de la estructura • Deslizamiento: El diseño debe garantizar que el muro no se desplace horizontalmente. Se debe cumplir con un coeficiente de seguridad mínimo contra deslizamiento. • Volcamiento: El diseño debe prevenir el volcamiento del muro, asegurando un coeficiente de seguridad adecuado. • Capacidad de Carga del Suelo: Se debe verificar que el suelo tenga la capacidad de soportar las cargas transmitidas por el muro sin falla. 3. Materiales y Calidad • Concreto: Debe cumplir con las especificaciones de resistencia y durabilidad establecidas en la NSR-10. • Acero de Refuerzo: Debe cumplir con las especificaciones de resistencia y ductilidad. • Control de Calidad: Deben implementarse procedimientos adecuados para garantizar la calidad de los materiales y la construcción. 4. Diseño Estructural • Geometría de la estructura: Debe definirse la geometría adecuada de los muros, incluyendo altura, espesor y dimensiones de la base. • Refuerzo de la estructura: Se deben diseñar las cantidades y distribución del acero de refuerzo, tanto en la base como en el cuerpo del muro.(Si hay a lugar) • Juntas de Expansión: Si es necesario, deben incluirse juntas de expansión para permitir movimientos térmicos y sísmicos. 5. Drenaje • Drenaje Adecuado: Debe preverse un sistema de	$ 13.361.344,54

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

	drenaje para evitar acumulación de agua detrás del muro y reducir el empuje hidrostático. • Filtros y Tubos de Drenaje: La instalación de filtros y tubos de drenaje puede ser necesaria para mantener la funcionalidad del sistema de drenaje. 6. Verificación y Validación • Simulaciones y Modelos: Utilizar modelos estructurales y simulaciones para verificar el comportamiento del muro bajo diferentes condiciones de carga • Los cortes y plantas estructurales que sean necesarios para efectos de aclarar mejor el diseño. • Realizar las reuniones de coordinación programadas del proyecto, antes de su iniciación y durante la ejecución del mismo; con el fin de coordinar los trabajos y que los diseñadores entre otros el estructural y geotécnico tengan pleno conocimiento del proyecto. El plano de cimentación debe estar firmado con Matrícula Profesional y avalado por el Ingeniero Civil ejecutor del Estudio de Suelos. Plano de detalles estructurales y constructivos de la totalidad de elementos estructurales incluida la cimentación, estructura en concreto y metálica. Cuadro resumen de cantidades de obra en concordancia con los planos. Cartillas y listas de hierro y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos. Especificaciones generales y particulares de cada una de las actividades resultante de los estudios y diseños para la ejecución del proyecto, firmados por el Ingeniero estructural. Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos, validados por el Ingeniero estructural. Entrega de modelación de diseño en SAP2000 o demás software de diseño utilizado. Especificaciones técnicas de construcción. Memorial de responsabilidad civil en original y dos copias tamaño carta. Cada documento deberá estar validado con la firma del diseñador responsable. Aquí se presentan los requisitos mínimos para esta memoria: 1. Especificaciones Técnicas • Normas y Reglamentos: Citar las normas y reglamentos técnicos aplicables al proyecto. • Materiales y Procedimientos: Descripción detallada de los materiales a utilizar y los procedimientos constructivos. • Memorias de cantidades deben ser descriptivas, deben permitir corroborar la cantidad con una imagen descriptiva o un plano, donde se localicen los espacios en los cuales se requiere hacer la actividad. • Listado de Ítems: Enumerar todos los ítems necesarios para la ejecución del proyecto. • Unidades de Medida: Especificar las unidades de medida de cada ítem (metros cúbicos, metros cuadrados, kilogramos, etc.). • Cantidades: Detallar las cantidades de cada ítem basado en los planos y especificaciones técnicas. • Métodos de Cálculo: Explicar los métodos utilizados para calcular las cantidades de obra. • Desglose de Costos: Desglosar los costos de	
5. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO		$ 4.201.680,67

CONSTRUTERRA S.A.S
GEOTECNIA E INGENIERÍA

	materiales, mano de obra, equipos y otros insumos necesarios para cada ítem. • Precios Unitarios: Determinar el precio unitario de cada ítem considerando todos los costos desglosados. • Justificación de Precios: Proveer una justificación para los precios unitarios empleados, basados en estudios de mercado o precios históricos. 2. Presupuesto Total • Costos Directos: Calcular el costo total de la obra sumando los costos de todos los ítems. • Costos Indirectos: Incluir costos indirectos como administración, imprevistos y utilidades. (Realizar el desglose de costos administrativos) • Cronograma de ejecución: Con hitos de seguridad para el control de obra, el cual debe incluir la etapa precontractual. • Presupuesto de interventoría (se sugiere el 10% del valor total de los costos directos de obra)	
COSTO DIRECTO DISEÑOS		$ 46.974.789,92
IVA		$ 8.925.210,08
VALOR TOTAL		$ 55.900.000,00

CONSTRUTERRA S.A.S

VALOR TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS:

CINCUENTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS MIL PESOS MTC, SON: ($55.900.000) IVA INCLUÍDO.

9. Forma de pago

El valor a pagar es del 50% del valor total del estudio como anticipo y el 50% restante al momento de entrega de todos los resultados de laboratorio e informe por parte de Construterra S.A.S.

10. Vigencia

Esta propuesta tiene una vigencia de 30 días calendario.

Sin otro particular,

LAURA LISSETH ESTEBAN BLANCO
Geóloga Esp. Geotecnia
Construterra S.A.S
Cel: 321 247 7477

Medellín, octubre 11 de 2024

SEÑORES
ALCALDÍA MUNICIPAL DE FUSAGASUGÁ
Ciudad

REF. **PROPUESTA ECONÓMICA PARA EL DISEÑO GEOTECNICO Y ESTRUCTURAL DE UN MURO DE CONTENCIÓN PARA EL CONJUNTO LA COLINA, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA.**

Para nosotros es muy gratificante ofrecer a ustedes los servicios Especializados que hacen parte del ejercicio profesional que desempeñamos.

Somos un grupo de ingenieros y arquitectos consultores/contratistas con principios basados en la ética profesional y la responsabilidad social en busca de la excelencia y la perfección en cada proyecto que realiza.

Nos dedicamos y contamos con experiencia en levantamientos topográficos, replanteos y control de obras civiles, georreferenciación submétrica, diseños arquitectónicos y estructurales, estudios de suelos, EDARFRI, estabilidad de taludes, diseño de excavaciones, diseño de acueductos y alcantarillados, diseño vial y de pavimentos, diseño de redes hidro-sanitarias, gestión predial, movimientos de tierra, contratistas de construcción y asesorías técnicas.

Esperamos poder darnos a conocer y poder brindarles nuestros servicios de la manera más eficiente y confiable.

ROCA
Ingeniería & Construcción

PROPUESTA TÉCNICA

De acuerdo con su amable solicitud, presentamos a continuación, el alcance técnico para los estudios y diseños para la ejecución de un muro de contención para el conjunto La Colina, ubicado en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca:

1. Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico tendrá una precisión milimétrica (amarre geodésico) acorde a los requerimientos del IGAC. La comisión topográfica, estará conformada de la siguiente manera y tendrá las siguientes características:

1.1. Personal
- 1 topógrafo licenciado.
- 1 cadenero primero.

1.2. Equipos
- 1 estación total calibrada.
- 1 trípode.
- 2 antenas RTK de precisión milimétrica (para 3 puntos).
- 2 bípodes.
- Herramienta menor (porra, machete, pintura, plomada, tacos, puntillas).

2. Estudio de Suelos

Para la realización del estudio de suelos se propone la siguiente exploración geotécnica de campo:

- 2 sondeos geotécnicos a 15 metros de profundidad cada uno. *
- 1 ensayo de prospección sísmica de aproximadamente 100 metros de longitud.

** La profundidad de la exploración propuesta dependerá del hallazgo del material competente de cimentación a la hora de la ejecución del sondeo en campo.*

Con las muestras de suelo recuperadas, se pretende realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

- 15 ensayos de Granulometría (Norma INVIAS I.N.V. E – 123).
- 15 ensayos de Limites de Atterberg (Norma INVIAS I.N.V. E – 125/126).
- 15 clasificaciones completas de acuerdo con el sistema unificado de clasificación (Norma INVIAS I.N.V. E – 102).

- 15 ensayos de Humedad natural (Norma INVIAS I.N.V. E – 122).
- 3 ensayos de determinación de la resistencia al corte, método de corte directo (CD) (Consolidado Drenado) (Norma INVIAS I.N.V. E – 154-07).
- 3 ensayos de compresión inconfinada.

Elaboración de un informe geotécnico final del estudio que contenga:

- Localización del proyecto.
- Aspectos generales de la zona en estudio.
- Marco geológico local.
- Resultados de la exploración geotécnica ejecutada.
- Compilado de los ensayos de laboratorio ejecutados.
- Caracterización geotécnica.
- Cálculo de capacidad portante.
- Conclusiones y recomendaciones de cimentación.

3. Diseño estructural

Posterior al levantamiento topográfico y las recomendaciones geotécnicas emitidas, se procederá a realizar el correspondiente diseño estructural del muro de contención de 100 metros de longitud aproximada. Para esto se tendrá en cuenta los siguiente:

- Análisis de cargas verticales o gravitacionales.
- Análisis de cargas horizontales.
- Análisis estructural (despiece y detalles constructivos).

4. Cálculo de cantidades y Presupuesto de obra

Por último, se entregará un formulario con las cantidades de obra según diseño y un presupuesto de obra, tal como se detalla a continuación:

- Cálculo de cantidades de obra.
- Especificaciones técnicas.
- Presupuesto de obra.

5. Entregables y tiempos de entrega

Se contempla entregar una copia física firmada por cada profesional de todos los informes y planos generados en cada fase del estudio y una copia digital.

Se estiman 60 días calendario para la entrega de toda la información, una vez sea aceptada, formalizada y entregado el anticipo de la presente propuesta.

ROCA
Ingeniería & Construcción

PROPUESTA ECONÓMICA

PRODUCTOS	ACTIVIDAD	VALOR
1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:	1. Equipo Topográfico: • Uso de equipos de alta precisión como estaciones totales y niveles automáticos etc. 2. Mojones de referencia para la construcción: • Se debe establecer en cada área en estudio la instalación de por lo menos dos mojones en concreto de referencia para el replanteo de la obra a diseñar. • Certificación IGAC punto de amarre al sistema coordenado vigente. 3. Levantamiento de Detalle: • Levantamiento detallado del área donde se ubicará el muro de contención, incluyendo la topografía del terreno y cualquier infraestructura existente. • Registro de todos los elementos relevantes como edificaciones, árboles, vías, y servicios públicos (tuberías, cables, etc.). 4. Curvas de Nivel: • Generación de curvas de nivel con intervalos adecuados (por ejemplo, cada 0.5 metros) para proporcionar una representación precisa del terreno o según requerimiento técnico en caso de ser necesario mayor detalle. 5. Perfiles y Secciones Transversales: • Levantamiento de perfiles longitudinales y secciones transversales del terreno en el área del proyecto. • Las secciones deben ser tomadas a intervalos regulares (por ejemplo, cada 10 metros) y en puntos críticos donde se observe cambio significativo en la topografía. 6. Productos a Entregar • Planos Topográficos: Planos detallados del área de estudio, con curvas de nivel, puntos de control, y todos los elementos relevantes. Incluyen perfiles y secciones transversales con indicación de cotas y distancias, debidamente firmado por el profesional de Topografía con matrícula o licencia vigente, referido al sistema MAGNA SIRGAS del IGAC, en medio físico y magnético. • Informe de Levantamiento: Informe que	$ 5.650.000,00

(+57) 315 897 20 36
(+57) 300 766 03 75
rocaingenieriayconstruccion@gmail.com
Colombia

	describe la metodología utilizada, los equipos empleados, y un resumen de los datos obtenidos. Debe incluir análisis de precisión y posibles fuentes de error. Documento que detalle los procedimientos de levantamiento y los resultados obtenidos, incluyendo tablas de coordenadas y cotas de los puntos levantados, en medio magnético. • Certificaciones: Certificación de calibración de los equipos vigente en medio magnético y memoria de responsabilidad civil en original tamaño carta, debe ser validado con la firma del diseñador responsable. • • Archivos Digitales: Entrega de archivos digitales en formatos compatibles con software de diseño y análisis (CAD y GIS), como DWG, DXF, SHP, etc.	
2. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1. Investigación Preliminar: • Revisión de Información Existente: Recopilación y análisis de datos geológicos, geotécnicos y sismológicos previos del área de estudio. • Reconocimiento del Sitio: Inspección visual del terreno para identificar características geológicas y geomorfológicas relevantes. 3. Investigación de Campo: • 2 sondeos a Percusión (SPT) a 15 metros: Realización de sondeos a percusión para obtener muestras del suelo y medir la resistencia del terreno a diferentes profundidades. • Ensayo de prospección sísmica de aproximadamente 100 metros lineales. • • * Nota: La profundidad debe estar regida a la necesidad del diseño en base a los requisitos que establezca la normatividad. 4. Ensayos de Laboratorio: • Caracterización del Suelo: Análisis de las muestras de suelo obtenidas en laboratorio para determinar propiedades físicas y mecánicas, como granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad, densidad, resistencia al corte y Nivel freático.	$ 30.600.000,00

	• 6. Análisis Geotécnico: • Perfiles Estratigráficos: Elaboración de perfiles estratigráficos detallados que describan las diferentes capas de suelo y roca, incluyendo su espesor y propiedades. • Evaluación de Capacidad de Carga: Análisis de la capacidad de carga del suelo para determinar su aptitud para soportar las cargas estructurales. • Asentamientos: Estimación de los asentamientos esperados bajo las cargas proyectadas, tanto inmediatos como a largo plazo. • Estabilidad de Taludes: Evaluación de la estabilidad de taludes naturales y artificiales, si aplicable. • Peligros Geotécnicos: Identificación y evaluación de peligros geotécnicos como licuefacción, expansividad, deslizamientos, y otros riesgos potenciales. • cota de fundación de cimientos, tipo, profundidad y capacidad de soporte del suelo de fundación 7. Informe Geotécnico: Presentar un informe en el cual muestren los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir del análisis geotécnico realizado en un área ubicada dentro del lote donde se proyecta la elaboración de los estudios y diseños y la futura construcción. • Mapa de microzonificación sísmica de la región • Plano de localización de sondeos y registro fotográfico • Determinación del nivel freático • Capacidad portante del suelo • asentamientos teóricos máximos • cota de fundación de cimentación • recomendación de obras de drenaje • Estudios de suelo de CBR para diseño de urbanismo, (accesos peatonales) Análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio. Con base en todos los datos obtenidos de la	

	información y ensayos realizados, el contratista deberá estudiar las alternativas de solución que estime más convenientes para las Cimentaciones. Recomendaciones para posibles obras de drenaje. Recomendaciones constructivas para excavaciones de zanjas para tuberías, presencia de arcillas expansivas y su influencia, tratamientos para prevenir o contrarrestar la expansión y de ser necesario especificaciones para muros de contención. Memorial de responsabilidad civil en original tamaño carta. Cada documento deberá estar validado con la firma del diseñador responsable.	
3. DISEÑO ESTRUCTURAL	El diseño estructural se realizará bajo la Norma Sismo Resistente NSR-10 en Colombia debe cumplir con ciertos requisitos mínimos para garantizar la seguridad y funcionalidad de la estructura. Aquí presento un resumen de estos requisitos: 1. Carga y Resistencia • Carga Viva y Muerta: Deben considerarse las cargas vivas y muertas sobre el muro, incluyendo cualquier sobrecarga. • Empuje de Tierra: Se deben calcular los empujes activos y pasivos del suelo sobre el muro. • Empuje Hidrostático: Si el muro retiene agua, se debe considerar el empuje hidrostático. • Carga Sísmica: Deben incluirse las fuerzas sísmicas de acuerdo con las especificaciones de la NSR-10. 2. Estabilidad de la estructura • Deslizamiento: El diseño debe garantizar que el muro no se desplace horizontalmente. Se debe cumplir con un coeficiente de seguridad mínimo contra deslizamiento. • Volcamiento: El diseño debe prevenir el volcamiento del muro, asegurando un coeficiente de seguridad adecuado. • Capacidad de Carga del Suelo: Se debe verificar que el suelo tenga la capacidad de soportar las cargas transmitidas por el muro sin falla.	$ 14.340.000,00

3. Materiales y Calidad
• Concreto: Debe cumplir con las especificaciones de resistencia y durabilidad establecidas en la NSR-10.
• Acero de Refuerzo: Debe cumplir con las especificaciones de resistencia y ductilidad.
• Control de Calidad: Deben implementarse procedimientos adecuados para garantizar la calidad de los materiales y la construcción.
4. Diseño Estructural
• Geometría de la estructura: Debe definirse la geometría adecuada de los muros, incluyendo altura, espesor y dimensiones de la base.
• Refuerzo de la estructura: Se deben diseñar las cantidades y distribución del acero de refuerzo, tanto en la base como en el cuerpo del muro.(Si hay a lugar)
• Juntas de Expansión: Si es necesario, deben incluirse juntas de expansión para permitir movimientos térmicos y sísmicos.
5. Drenaje
• Drenaje Adecuado: Debe preverse un sistema de drenaje para evitar acumulación de agua detrás del muro y reducir el empuje hidrostático.
• Filtros y Tubos de Drenaje: La instalación de filtros y tubos de drenaje puede ser necesaria para mantener la funcionalidad del sistema de drenaje.
6. Verificación y Validación
• Simulaciones y Modelos: Utilizar modelos estructurales y simulaciones para verificar el comportamiento del muro bajo diferentes condiciones de carga
• Los cortes y plantas estructurales que sean necesarios para efectos de aclarar mejor el diseño.
• Realizar las reuniones de coordinación programadas del proyecto, antes de su iniciación y durante la ejecución del mismo; con el fin de coordinar los trabajos y que los diseñadores entre otros el estructural y geotécnico tengan pleno conocimiento del proyecto.
El plano de cimentación debe estar firmado con Matrícula Profesional y avalado por el Ingeniero Civil ejecutor del Estudio de Suelos.
Plano de detalles estructurales y constructivos de la totalidad de elementos estructurales

5. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO	incluida la cimentación, estructura en concreto y metálica. Cuadro resumen de cantidades de obra en concordancia con los planos. Cartillas y listas de hierro y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos. Especificaciones generales y particulares de cada una de las actividades resultante de los estudios y diseños para la ejecución del proyecto, firmados por el Ingeniero estructural. Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos, validados por el Ingeniero estructural. Entrega de modelación de diseño en SAP2000 o demás software de diseño utilizado. Especificaciones técnicas de construcción. Memorial de responsabilidad civil en original y dos copias tamaño carta. Cada documento deberá estar validado con la firma del diseñador responsable. Aquí se presentan los requisitos mínimos para esta memoria: 1. Especificaciones Técnicas • Normas y Reglamentos: Citar las normas y reglamentos técnicos aplicables al proyecto. • Materiales y Procedimientos: Descripción detallada de los materiales a utilizar y los procedimientos constructivos. • Memorias de cantidades deben ser descriptivas, deben permitir corroborar la cantidad con una imagen descriptiva o un plano, donde se localicen los espacios en los cuales se requiere hacer la actividad. • Listado de Ítems: Enumerar todos los ítems necesarios para la ejecución del proyecto. • Unidades de Medida: Especificar las unidades de medida de cada ítem (metros cúbicos, metros cuadrados, kilogramos, etc.). • Cantidades: Detallar las cantidades de cada ítem basado en los planos y especificaciones técnicas. • Métodos de Cálculo: Explicar los métodos utilizados para calcular las cantidades de obra. • Desglose de Costos: Desglosar los costos de materiales, mano de obra, equipos y otros insumos necesarios para cada ítem.	$	4.700.000,00

	• Precios Unitarios: Determinar el precio unitario de cada ítem considerando todos los costos desglosados. • Justificación de Precios: Proveer una justificación para los precios unitarios empleados, basados en estudios de mercado o precios históricos. 2. Presupuesto Total • Costos Directos: Calcular el costo total de la obra sumando los costos de todos los ítems. • Costos Indirectos: Incluir costos indirectos como administración, imprevistos y utilidades. (Realizar el desglose de costos administrativos) • Cronograma de ejecución: Con hitos de seguridad para el control de obra, el cual debe incluir la etapa precontractual. • Presupuesto de interventoría (se sugiere el 10% del valor total de los costos directos de obra)	
COSTO DIRECTO DISEÑOS		$ 55.290.000,00
IVA		$ 10.505.100,00
VALOR TOTAL		$ 65.795.100,00

VALOR EN LETRAS

(sesenta y cinco millones setecientos noventa y cinco mil cien pesos colombianos)

NOTAS GENERALES

1. Validez de la Oferta

- 30 días a partir del recibo de la presente cotización.

2. Disponibilidad.

- Disponibilidad inmediata.

3. Forma de Pago.

- Se requiere como anticipo el 50% del valor total del costo directo, un 25% adicional una vez se presenta para revisión los primeros 3 puntos (levantamiento topográfico, estudio de suelos y diseño estructural) y, el 25% restante será pagado una vez se entregue el proyecto a plena satisfacción del cliente.

Cordialmente,

JONATHAN ANDRÉS MONSALVE DÍAZ
R.L. ROCA INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN
Ingeniero civil / topógrafo
Esp. Interventoría de proyectos y obras

ANDRÉS IVÁN VÁSQUEZ MELO

Ingeniero Civil – Universidad La Gran Colombia
Esp. en Estructuras – ECI
Esp. en Patología de la construcción – U. Santo Tomas

Bogotá, octubre 7 de 2024 **COT. 021-2024**

Señores:
ALCALDIA MUNICIPAL DE FUSAGASUGA
Ciudad

ASUNTO: COTIZACIÓN ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA OBRAS DE INTERVENCIÒN EN MURO DE CONTENCIÒN LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGA, CUNDINAMARCA

Reciban un cordial saludo. En atención a su solicitud, es grato presentarles la propuesta económica para los estudios y diseños técnicos necesarios para la realización de las obras de intervención requeridas en el muro de contención mencionado en el asunto.

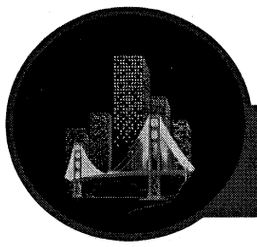
COTIZACIÓN DEL PROYECTO

- **Características generales del Proyecto**

Ubicación: Fusagasugá
Dirección: Pendiente confirmación
Tipo de estructura: Muros de contención en voladizo

- **Propuesta económica.**

CEL: 314 226 9020
Email: ing.andresvasquezm@gmail.com
Dirección: Cra 8 # 46-34 apto 302



ANDRÉS IVÁN VÁSQUEZ MELO

Ingeniero Civil – Universidad La Gran Colombia
Esp. en Estructuras – ECI
Esp. en Patología de la construcción – U. Santo Tomas

PRODUCTOS	ACTIVIDAD	VALOR
1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:	1. Equipo Topográfico: • Uso de equipos de alta precisión cómo estaciones totales y niveles automáticos etc. 2. Mojones de referencia para la construcción: • Se debe establecer en cada área en estudio la instalación de por lo menos dos mojones en concreto de referencia para el replanteo de la obra a diseñar. • Certificación IGAC punto de amarre al sistema coordenado vigente. 3. Levantamiento de Detalle: • Levantamiento detallado del área donde se ubicará el muro de contención, incluyendo la topografía del terreno y cualquier infraestructura existente. • Registro de todos los elementos relevantes como edificaciones, árboles, vías, y servicios públicos (tuberías, cables, etc.). 4. Curvas de Nivel: • Generación de curvas de nivel con intervalos adecuados (por ejemplo, cada 0.5 metros) para proporcionar una representación precisa del terreno o según requerimiento técnico en caso de ser necesario mayor detalle. 5. Perfiles y Secciones Transversales: • Levantamiento de perfiles longitudinales y secciones transversales del terreno en el área del proyecto. • Las secciones deben ser tomadas a intervalos regulares (por ejemplo, cada 10 metros) y en puntos críticos donde se observe cambio significativo en la topografía. 6. Productos a Entregar • Planos Topográficos: Planos detallados del área de estudio, con curvas de nivel, puntos de control, y todos los elementos relevantes. Incluyen perfiles y secciones transversales con indicación de cotas y distancias, debidamente firmado por el profesional de Topografía con matrícula o licencia vigente, referido al sistema MAGNA SIRGAS del IGAC, en medio físico y magnético. • Informe de Levantamiento: Informe que describe la metodología utilizada, los equipos empleados, y un resumen de los datos obtenidos. Debe incluir análisis de precisión y posibles fuentes de error. Documento que detalle los procedimientos de levantamiento y los resultados obtenidos, incluyendo tablas de coordenadas y cotas de los puntos levantados, en medio magnético. • Certificaciones: Certificación de calibración de los equipos vigente en medio magnético y memoria de responsabilidad civil en original tamaño carta, debe ser validado con la firma del diseñador responsable. • • Archivos Digitales: Entrega de archivos digitales en formatos compatibles con software de diseño y análisis (CAD y GIS), como DWG, DXF, SHP, etc.	$ 8,045,432.00
2. ESTUDIO GEOTÉCNICO	1. Investigación Preliminar: • Revisión de Información Existente: Recopilación y análisis de datos geológicos, geotécnicos y sismológicos previos del área de estudio. • Reconocimiento del Sitio: Inspección visual del terreno para identificar características geológicas y geomorfológicas relevantes. 3. Investigación de Campo: • 2 sondeos a Percusión (SPT) a 15 metros: Realización de sondeos a percusión para obtener muestras del suelo y medir la resistencia del terreno a diferentes profundidades. • Ensayo de prospección sísmica de aproximadamente 100 metros lineales. • • * Nota: La profundidad debe estar regida a la necesidad del diseño en base a los requisitos que establezca la normatividad. 4. Ensayos de Laboratorio: • Caracterización del Suelo: Análisis de las muestras de suelo obtenidas en laboratorio para determinar propiedades físicas y mecánicas, como granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad, densidad, resistencia al corte y nivel freático. • 5. Análisis Geotécnico: • Perfiles Estratigráficos: Elaboración de perfiles estratigráficos detallados que describan las diferentes capas de suelo y roca, incluyendo su espesor y propiedades. • Evaluación de Capacidad de Carga: Análisis de la capacidad de carga del suelo para determinar su aptitud para soportar las cargas estructurales. • Asentamientos: Estimación de los asentamientos esperados bajo las cargas proyectadas, tanto inmediatos como a largo plazo. • Estabilidad de Taludes: Evaluación de la estabilidad de taludes naturales y artificiales, si aplicable. • Peligros Geotécnicos: Identificación y evaluación de peligros geotécnicos como licuefacción, expansividad, deslizamientos, y otros riesgos potenciales. • cota de fundación de cimientos, tipo, profundidad y capacidad de soporte del suelo de fundación 7. Informe Geotécnico: Presentar un informe en el cual muestren los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir del análisis geotécnico realizado en un área ubicada dentro del lote donde se proyecta la elaboración de los estudios y diseños y la futura construcción. • Mapa de microzonificación sísmica de la región • Plano de localización de sondeos y registro fotográfico • Determinación del nivel freático • Capacidad portante del suelo • asentamientos teóricos máximos • cota de fundación de cimentación • recomendación de obras de drenaje • Estudios de suelo de CBR para diseño de urbanismo, (accesos peatonales) Análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio. Con base en todos los datos obtenidos de la información y ensayos realizados, el contratista deberá estudiar las alternativas de solución que estime más convenientes para las Cimentaciones. Recomendaciones para posibles obras de drenaje. Recomendaciones constructivas para excavaciones de zanjas para tuberías, presencia de arcillas expansivas y su influencia, tratamientos para prevenir o contrarrestar la expansión y de ser necesario especificaciones para muros de contención. Memorial de responsabilidad civil en original tamaño carta. Cada documento deberá estar validado con la firma del diseñador responsable.	$ 17,920,800.00
3. DISEÑO ESTRUCTURAL	El diseño estructural se realizará bajo la Norma Sismo Resistente NSR-10 en Colombia debe cumplir con ciertos requisitos mínimos para garantizar la seguridad y funcionalidad de la estructura. Aquí presento un resumen de estos requisitos: 1. Cargas y Resistencia • Carga Viva y Muerta: Deben considerarse las cargas vivas y muertas sobre el muro, incluyendo cualquier sobrecarga. • Empuje de Tierra: Se deben calcular los empujes activos y pasivos del suelo sobre el muro. • Empuje Hidrostático: Si el muro retiene agua, se debe considerar el empuje hidrostático. • Carga Sísmica: Deben incluirse las fuerzas sísmicas de acuerdo con las especificaciones de la NSR-10. 2. Estabilidad de la estructura • Deslizamiento: El diseño debe garantizar que el muro no se desplace horizontalmente. Se debe cumplir con un coeficiente de seguridad mínimo contra deslizamiento. • Volcamiento: El diseño debe prevenir el volcamiento del muro, asegurando un coeficiente de seguridad adecuado. • Capacidad de Carga del Suelo: Se debe verificar que el suelo tenga la capacidad de soportar las cargas transmitidas por el muro sin falla. 3. Materiales y Calidad • Concreto: Debe cumplir con las especificaciones de resistencia y durabilidad establecidas en la NSR-10. • Acero de Refuerzo: Debe cumplir con las especificaciones de resistencia y ductilidad. • Control de Calidad: Deben implementarse procedimientos adecuados para garantizar la calidad de los materiales y la construcción. 4. Diseño Estructural • Geometría de la estructura: Debe definirse la geometría adecuada de los muros, incluyendo altura, espesor y dimensiones de la base. • Refuerzo de la estructura: Se deben diseñar las cantidades y distribución del acero de refuerzo, tanto en la base como en el cuerpo del muro.(Si hay a lugar) • Juntas de Expansión: Si es necesario, deben incluirse juntas de expansión para permitir movimientos térmicos y sísmicos. 5. Drenaje • Drenaje Adecuado: Debe preverse un sistema de drenaje para evitar acumulación de agua detrás del muro y reducir el empuje hidrostático. • Filtros y Tubos de Drenaje: La instalación de filtros y tubos de drenaje puede ser necesaria para mantener la funcionalidad del sistema de drenaje. 6. Verificación y Validación • Simulaciones y Modelos: Utilizar modelos estructurales y simulaciones para verificar el comportamiento del muro bajo diferentes condiciones de carga • Los cortes y plantas estructurales que sean necesarios para efectos de aclarar mejor el diseño. • Realizar las reuniones de coordinación programadas del proyecto, antes de su iniciación y durante la ejecución del mismo; con el fin de coordinar los trabajos y que los diseñadores entre otros el estructural y geotécnico tengan pleno conocimiento del proyecto. El plano de cimentación debe estar firmado con Matrícula Profesional y avalado por el Ingeniero Civil ejecutor del Estudio de Suelos. Plano de detalles estructurales y constructivos de la totalidad de elementos estructurales incluida la cimentación, estructura en concreto y metálica. Cuadro resumen de cantidades de obra en concordancia con los planos. Cartillas y listas de hierro y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos. Especificaciones generales y particulares de cada una de las actividades resultante de los estudios y diseños para la ejecución del proyecto, firmados por el Ingeniero estructural. Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos, validados por el Ingeniero estructural. Entrega de modelación de diseño en SAP2000 o demás software de diseño utilizado. Especificaciones técnicas de construcción. Memorial de responsabilidad civil en original y dos copias tamaño carta. Cada documento deberá estar validado con la firma del diseñador responsable.	$ 10,627,380.00
5. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO	Aquí se presentan los requisitos mínimos para esta memoria: 1. Especificaciones Técnicas • Normas y Reglamentos: Citar las normas y reglamentos técnicos aplicables al proyecto. • Materiales y Procedimientos: Descripción detallada de los materiales a utilizar y los procedimientos constructivos. • Memorias de cantidades deben ser descriptivas, deben permitir corroborar la cantidad con una imagen descriptiva o un plano, donde se localicen los espacios en los cuales se requiere hacer la actividad. • Listado de Ítems: Enumerar todos los ítems necesarios para la ejecución del proyecto. • Unidades de Medida: Especificar las unidades de medida de cada ítem (metros cúbicos, metros cuadrados, kilogramos, etc.). • Cantidades: Detallar las cantidades de cada ítem basado en los planos y especificaciones técnicas. • Métodos de Cálculo: Explicar los métodos utilizados para calcular las cantidades de obra. • Desglose de Costos: Desglosar los costos de materiales, mano de obra, equipos y otros insumos necesarios para cada ítem. • Precios Unitarios: Determinar el precio unitario de cada ítem considerando todos los costos desglosados. • Justificación de Precios: Proveer una justificación para los precios unitarios empleados, basados en estudios de mercado o precios históricos. 2. Presupuesto Total • Costos Directos: Calcular el costo total de la obra sumando los costos de todos los ítems. • Costos Indirectos: Incluir costos indirectos como administración, imprevistos y utilidades. (Realizar el desglose de costos administrativos) • Cronograma de ejecución: Con hitos de seguridad para el control de obra, el cual debe incluir la etapa precontractual. • Presupuesto de Interventoría (se sugiere el 10% del valor total de los costos directos de obra)	$ 7,131,950.00
	COSTO DIRECTO DISEÑOS	$ 43,725,562.00
	IVA	$ 8,307,856.78
	VALOR TOTAL	$ 52,033,418.78

CEL: 314 226 9020
Email: ing.andresvasquezm@gmail.com
Dirección: Cra 8 # 46-34 apto 302

ANDRÉS IVÁN VÁSQUEZ MELO

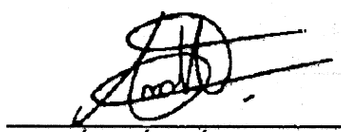
Ingeniero Civil – Universidad La Gran Colombia
Esp. en Estructuras – ECI
Esp. en Patología de la construcción – U. Santo Tomas

- **Profesionales suministrados**

Un (1) ingeniero civil, especialista en estructuras y patología de la construcción
Un (1) ingeniero civil, especialista en geotecnia
Un (1) ingeniero civil, maestría en infraestructural vial
Un (1) tecnólogo en topografía

Sin otro particular.

Cordialmente,



ANDRÉS IVÁN VÁSQUEZ MELO
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN
CAND. ESPECIALISTA EN CONSTRUCCIÓN
CC. 1018453882 Btá

CEL: 314 226 9020
Email: ing.andresvasquezm@gmail.com
Dirección: Cra 8 # 46-34 apto 302