

Medellín, septiembre 01 de 2017

NC-2017-039

Ingeniero
JAVIER GARCÍA GÓMEZ
Director Técnico
DEVIMED S.A.
Carrera 43A # 7A-50 C.E. Dann, Ofic. 708
(57 4) 444 42 38
Medellín - Colombia

Referencia: AUTOPISTA MEDELLÍN-BOGOTÁ, PUENTE EL SANTUARIO

Asunto: Ejecución de Perforaciones para Puente El Santuario, Ensayos de Laboratorio, Supervisión y Análisis Geotécnicos
Propuesta Técnico-Económica

Respetado Ingeniero García.

En atención a su amable invitación, a continuación, le presento la propuesta técnico económica ajustada para la realización de perforaciones y ensayos de campo y laboratorio; supervisión y análisis geotécnicos requeridos para la Construcción del Puente en el Santuario, específicamente en la salida hacia El Carmen de Viboral.

1 OBJETO

La presente propuesta tiene por objeto la ejecución de 50 m de perforación (distribuidos en 2 perforaciones a rotación), 20 m de perforación a percusión en suelo, ensayos de campo (penetración estándar, donde sea factible) y de laboratorio, supervisión y análisis geotécnicos, necesarios para la construcción del intercambio vial en el Municipio de El Santuario sobre la Autopista Medellín-Bogotá, para la salida hacia la cabecera municipal del Carmen de Viboral. La localización de los sondeos se acordará con el Cliente.

1.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y SUPERVISIÓN

De acuerdo con lo observado en campo, se prevé que cada perforación se realizará en los siguientes materiales:

- 20 m de perforación a percusión en suelo
- 30 m a rotación en suelo
- 10 m en coluvión, bloques de roca y/o roca meteorizada
- 10 m en roca fracturada y/o roca sana.

Se proponen dos perforaciones a rotación y dos sondeos a percusión 10 m, para un total de 70 m. Al terminar la exploración, se dejará instalado un piezómetro abierto (pozo de observación con tubo o manguera ranurada) para monitoreo del nivel freático.

Además, se incluye en la presente propuesta la ejecución de ensayos de laboratorio, supervisión, análisis geotécnicos y recomendaciones constructivas pertinentes para la implementación del intercambio vial, de acuerdo con la solicitud de DEVIMED S.A.

Debido a la profundidad requerida para la exploración, dos perforaciones deberán ser realizadas con equipo de rotación y dos con equipo de penetración estándar. Se iniciará con los sondeos a percusión para intentar bajar lo más que se pueda con este sistema para caracterizar adecuadamente los suelos presentes en superficie y la toma de muestras inalteradas.

Durante la exploración, se tomarán muestras de suelo alteradas y/o inalteradas de los suelos más representativos para la ejecución de ensayos de laboratorio. Una vez extraídas las muestras, ellas serán debidamente empacadas para la ejecución de los ensayos de laboratorio que se estimen pertinentes: Se elaborará el registro estratigráfico y fotográfico correspondiente. Los trabajos de campo permitirán conceptuar sobre el origen de los suelos presentes en el sitio, el perfil de meteorización, nivel freático, etc.

En caso de considerarse necesario y/o exigirlo la autoridad competente, se acordará con el Cliente la ejecución de exploración geotécnica complementaria a mayor profundidad y/o la ejecución de ensayos de laboratorio complementarios.

1.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se propone la ejecución de los siguientes sondeos:

- 5 granulometrías por tamizado y lavado
- 5 límites líquidos e índices de plasticidad
- 10 humedades naturales
- 2 gravedades específicas

1.3 ANÁLISIS GEOTÉCNICOS Y ELABORACIÓN DE INFORME

Como complemento de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se realizarán los siguientes análisis, los cuales serán consignados en un informe técnico final:

- Procesamiento y análisis de la información de campo y laboratorio
- Evaluación geotécnica de las condiciones de la ladera en la zona del proyecto.
- Caracterización geológica de la zona.
- Elaboración de perfiles geotécnicos representativos
- Análisis y recomendaciones de estabilización de taludes (si se requiere).
- Análisis y recomendaciones para cimentaciones de puentes
- Recomendaciones geotécnicas para estructuras de contención
- Recomendaciones para manejo de aguas
- Recomendaciones constructivas para la implementación de las obras.

2 INSUMOS

El Cliente suministrará información básica para la ejecución de los trabajos, así:

El CLIENTE facilitará los siguientes insumos para la ejecución de los trabajos, así:

- Levantamiento básico del lote.
- Permisos de acceso y de trabajo para la ejecución de los sondeos.

- Agua para ejecución de las perforaciones (de no ser posible conectarse a fuentes cercanas).
- Permisos de vertimiento de agua de perforaciones (en caso de que la autoridad ambiental no permita verter sobre el terreno natural).
- Necesidades mínimas del Cliente y proyección futura.
- Restricciones del cliente a ser tenidos en cuenta en la ejecución de los trabajos.
- Cargas reales transmitidas al terreno (si se requieren) por la estructuras proyectadas.
- Exploración y ensayos de laboratorio, si se requieren.
- Apoyo logístico para movilización de equipos (en caso de requerirse)
- Iluminación en caso de requerirse jornadas nocturnas o doble turno.
- Diseño geométrico de la variante, planta-perfil y secciones topográficas.

3 VALOR Y PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de las perforaciones tendrá una duración de 30 días contados a partir de dada la orden de inicio de los trabajos. No obstante, se suministrará la información necesaria para el desarrollo de los diseños técnicos.

El costo total del estudio de suelos y diseños geotécnicos tendrá un costo de VEINTIOCHO MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA MIL PESOS (\$28,950,000), el cual incluye los costos directos e indirectos de las diferentes actividades ofrecidas en esta propuesta. No se incluye el impuesto al valor agregado, IVA.

En la Tabla 1 se presenta el desglose de los costos directos para la ejecución de las perforaciones.

Tabla 1. Costos Estudios y Diseños Geotécnicos

RECURSOS DE PERSONAL

| CARGO | NOMBRE | UN | TARIFA SEM | DEDICACIÓN SEMANAL | | | | DEDIC TOTAL | VALOR |
|-------------------------------------|--------|-----|------------|--------------------|------|------|------|-------------|-----------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| SUPERVISIÓN | | | | | | | | | |
| Ingeniero Geotecnista | GT | SEM | 1 235 300 | 0.20 | 0.20 | | | 0.40 | 494 120 |
| Ingeniero Auxiliar | AUX | SEM | 494 200 | 0.40 | 0.40 | | | 0.80 | 395 360 |
| Supervisor | AUX | SEM | 274 600 | 0.50 | 0.50 | | | 1.00 | 274 600 |
| SUPERVISIÓN ENSAYOS DE CAMPO | | | | | | | | | |
| Ingeniero Auxiliar | AUX | SEM | 494 200 | | 0.20 | 0.20 | | 0.40 | 197 680 |
| ANÁLISIS DE INGENIERÍA | | | | | | | | | |
| Ingeniero Geotecnista | GT | SEM | 1 235 300 | | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.90 | 1 111 770 |
| Geólogo Sénior | GEO | SEM | 1 098 100 | | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.40 | 439 240 |
| Geólogo | GEO | SEM | 768 700 | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 1.50 | 1 153 050 |
| Ingeniero Auxiliar | AUX | SEM | 494 200 | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 1.50 | 741 300 |
| INFORME DE ACTIVIDADES CAMPO | | | | | | | | | |
| Ingeniero Geotecnista | GT | SEM | 1 235 300 | | | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 1 235 300 |
| Geólogo | GEO | SEM | 768 700 | | | 0.20 | 0.20 | 0.40 | 307 480 |
| Ingeniero Auxiliar | AUX | SEM | 494 200 | | | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 494 200 |
| Dibujante | DIB | SEM | 247 100 | | | | 0.70 | 0.70 | 172 300 |
| TOTAL RECURSOS DE PERSONAL | | | | 1.10 | 2.80 | | 3.30 | 10.00 | 7 016 400 |

Tabla 1. Costos Estudios y Diseños Geotécnicos (Continuación)

EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

| RECURSO | NOMBRE | UN | TARIFA | DEDICACIÓN SEMANAL | | | | ASIGN TOTAL | VALOR |
|---|--------|-----|---------|--------------------|-------|---|---|----------------|-------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| EXPLORACIÓN | | | | | | | | | |
| Perforaciones con taladro rotatorio en Roca o Aluvion | PTR | ML | 256 700 | 5.0 | 5.0 | | | 10.0 | 2 567 000 |
| Perforaciones con taladro rotatorio en roca meteorizada | PTS | ML | 220 000 | 8.0 | 8.0 | | | 16.0 | 3 520 000 |
| Perforaciones con taladro rotatorio en Suelo | PTS | ML | 110 000 | 12.0 | 12.0 | | | 24.0 | 2 640 000 |
| Perforaciones a Percusión en suelo | PPS | ML | 91 700 | 10.0 | 10.0 | | | 20.0 | 1 834 000 |
| Toma de Muestras Shelby | SHB | GL | 25 000 | 3.0 | 3.0 | | | 6.0 | 150 000 |
| Instalación de Piezómetro | PZ | ML | 11 000 | 10.0 | 15.0 | | | 25.0 | 275 000 |
| Viaticos | VTK | DIA | 110 000 | 5.0 | 5.0 | | | 10.0 | 1 100 000 |
| Movilización entre Perforaciones | TK | DIA | 366 700 | 1.0 | 1.0 | | | 2.0 | 733 400 |
| Standby Ajeno al Contratista | TK | DIA | 458 400 | | | | | - | 0 |
| Transporte de Equipos | TK | UN | 320 900 | 1.0 | 1.0 | | | 2.0 | 641 800 |
| Vigilancia de Equipos | VQ | DIA | 78 000 | 5.0 | 5.0 | | | 10.0 | 780 000 |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | | | | 60.00 | 65.00 | - | - | 125.0 | 14 241 200 |

ENSAYOS DE LABORATORIO

| RECURSO | NOMBRE | UN | TARIFA | DEDICACIÓN SEMANAL | | | | ASIGN TOTAL | VALOR |
|-------------------------------|--------|----|---------|--------------------|------|---|---|----------------|------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | | | |
| Granulometría por Tamizado | GRT | UN | 55 000 | | 5.0 | | | 5.0 | 275 000 |
| Limite Líquido y Plástico | LTC | UN | 55 000 | | 5.0 | | | 5.0 | 275 000 |
| Humedad Natural | HN | UN | 16 500 | | 10.0 | | | 10.0 | 165 000 |
| Peso Unitario | LTC | UN | 22 000 | | 2.0 | | | 2.0 | 44 000 |
| Corte Directo en Suelo | CD | UN | 385 000 | | 1.0 | | | 1.0 | 385 000 |
| Compresión Simple Suelo | UCS | UN | 149 600 | | 4.0 | | | 4.0 | 598 400 |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | | | | - | 27.0 | | - | 27.0 | 1 742 400 |

OTROS COSTOS DIRECTOS - (ETAPA 1)

| RECURSO | NOMBRE | UN | TARIFA | DEDICACIÓN | | | | ASIGN TOTAL | VALOR |
|------------------------------|--------|-----|---------|------------|-----|-----|---|----------------|------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Vehículo | VH | DIA | 250 000 | 1.5 | 1.5 | 0.5 | | 3.5 | 875 000 |
| Edición de Informe | INF | GL | 250 000 | | 1.0 | | | 1.0 | 250 000 |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | | | | 1.5 | 2.5 | 0.5 | - | 4.5 | 1 125 000 |

COSTOS TOTALES

| | |
|---|-------------------|
| COSTOS DE PERSONAL | 7 016 400 |
| EXPLORACIÓN | 14 241 200 |
| ENSAYOS DE LABORATORIO | 1 742 400 |
| OTROS COSTOS | 1 125 000 |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | 24 125 000 |
| ADMINISTRACIÓN (10%) | 2 412 500 |
| IMPREVISTOS (5%) | 1 206 250 |
| UTILIDADES (5%) | 1 206 250 |
| TOTAL A.I.U. (20%) | 4 825 000 |
| GRAN TOTAL (Costos Directos + AIU(20%)) | 28 950 000 |

Debido a que la principal componente de los costos está asociado a labores de exploración del subsuelo y/o construcción, se sugiere suscribir un **CONTRATO DE OBRA**, donde se facturará IVA sobre las utilidades del contrato. Así mismo, la retención en la fuente se pagará de acuerdo con este tipo de contratos y la seguridad social se pagará sobre los recursos de personal efectivamente utilizados.

El objeto del contrato de obra sería:

"CONTRATO DE OBRA PARA LA EJECUCIÓN DE APIQUES, PERFORACIONES Y ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO, SUPERVISIÓN Y ANÁLISIS GEOTÉCNICOS PARA INTERCAMBIO VIAL HACIA EL CARMEN DE VIBORAL EN EL SANTUARIO, ANT".

Como forma de pago se propone la siguiente:

- **Un pago final del 100%**, una vez los trabajos sean recibidos a satisfacción por el Cliente o 30 días después de la entrega del informe final.

4 EQUIPO DE TRABAJO

La ejecución de los trabajos será coordinada por el ingeniero NELSON CADAVID CAÑOLA, quien suscribe la presente oferta técnico-económica.

Espero con esta propuesta cubrir satisfactoriamente sus expectativas. No dude en llamarme si tiene alguna duda o requiere que le ampliemos o aclaremos algún aspecto de la misma.

Cordialmente;



NELSON CADAVID CAÑOLA
Representante Legal

ENCIVIL
S.A.S.
GESTIONES EN INGENIERÍA CIVIL

ENCIVIL S.A.S.

NIT 901.041.177-9

Dirección: Calle 9C sur 51A-70

Celular: 317 886 84 25 y 300 616 99 15

e-mail: eNCivil.sas@gmail.com