CÓNCAVAS

Ingenieros y Arquitectos

Medellín, noviembre 3 de 2020

Señora
ALETHIA CAROLINA ARANGO GIL
Directora DAGRD
Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres
Municipio de Medellín

Asunto: Propuesta Técnica y económica estudios y diseños: *Estudios y diseños de obras de mitigación de riesgo por temporada de lluvias en el sector El Pacífico y la ladera de influencia, ubicado entre las comunas 8 y 90 del municipio de Medellín.*

Respetada Doctora:

Presento a continuación la propuesta técnica y económica para los Estudios y diseños de obras de mitigación de riesgo por temporada de lluvias en el sector El Pacífico y la ladera de influencia, ubicado entre las comunas 8 y 90 del municipio de Medellín.

Una vez realizada la visita a la zona afectada y teniendo en cuenta los requerimientos de los estudios a realizar solicitados por el Ingeniero Geólogo Edward Alexander Guerra Valencia, le presento a continuación la propuesta técnica y económica para la realización de dichos estudios.
Según el ingeniero Geólogo Edward Alexander Guerra Valencia, los estudios deben incluir como mínimo:

- Levantamiento topográfico del tramo de canal existente en zona 3 correspondiente a la zona ya urbanizada y densamente poblada, que incluya levantamiento de andenes, paramentos de las edificaciones, levantamiento de redes húmedas y secas en caso de requerirse.
- Trabajo de campo para la realización de sondeos, apiques, ensayos geo eléctricos verticales, ensayos de refracción sísmica, tomas de muestras entre otros.
- Elaboración de un modelo geológico geotécnico, geomorfológico, hidrológico e hidrogeológico conceptual que considere la dinámica de circulación de las aguas superficiales y subsuperficiales de tal manera que se establezca un diagnóstico de los fenómenos de origen natural hidrológico en la zona de interés y su impacto en el sector conocido como El Pacifico.
- Estudio y Análisis de la urbanización o zona poblada de la parte alta de la cuenca y sus posibles implicaciones.

Medellín - Colombia
C. 3146411306 – central@concavas.com
IG: @concavas
www.concavas.com

- Realizar la caracterización de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo de detalle con la compilación, procesamiento, revisión y evaluación de información y datos de las áreas de identificación, en los temas de hidrología, hidráulica, inundaciones y avenidas torrenciales que afecten la habitabilidad, funcionabilidad, permanencia y confiabilidad estructural de las edificaciones e infraestructura existentes
- La consultoría debe incluir los estudios, el planteamiento y la selección de alternativas para los diseños hidráulicos, geotécnicos y estructurales.
- Se debe tener en cuenta, además, el componente forestal para la gestión del permiso de ocupación de cauce, paisajismo arquitectónico, divulgación social, redes húmedas y secas.
- La propuesta debe incluir el plazo de ejecución, especificaciones técnicas, profesionales requeridos para la elaboración del proyecto, la metodología.
- Se debe incluir programa de trabajo, productos a entregar y presupuesto discriminado por ítems y actividades.

De acuerdo con lo anterior, los estudios deben incluir los siguientes profesionales:

- Un Ingeniero director del proyecto.
- Un geólogo.
- Un ingeniero Geólogo o civil con experiencia o con estudios en hidrogeología.
- Ingeniero Civil o ingeniero Geólogo con experiencia o especialista en geotecnia.
- Ingeniero Civil especialista en hidráulica o recursos hidráulicos.
- Un ingeniero Estructural con experiencia o especialista en estructuras.
- Un ingeniero Sanitario con experiencia en redes de alcantarillado y acueducto.
- Un ingeniero Electricista ara redes secas.
- Un ingeniero especialista en sistemas de información geográfica.
- Un ingeniero Forestal.
- Un arquitecto urbanista.
- Un profesional en trabajo social.
- Un auxiliar de ingeniería
- Un dibujante.

Complementario a las actividades que deben realizar los profesionales anteriores, se debe realizar trabajos de campo tales como:

- Levantamiento topográfico y amarre geodésico.
- Fotografía aérea y video con dron y faja de topografía de 100 metros al lado y lado del cauce principal de la quebrada La rafita en el tramo de estudio.
- Sondeos exploratorios correspondientes a apiques, perforaciones, ensayos geo eléctricos, ensayos de laboratorio.
- Otras actividades como son transporten de personal y equipos de exploración, impresión de planos e informes, telefonía celular.

Para la realización de los estudios, se iniciara con una reunión de socialización con la comunidad afectada, con el objeto de que identifiquen a los profesionales y personal de campo que estará visitando el área, de tal manera que faciliten los trabajos durante los recorridos de campo preliminares, además de suministrar información importante que ellos conozcan de eventos anteriores respecto al problema que se estudia.

Una vez reconocida la zona de estudio por parte de todos los interesados se iniciarán con los trabajos de campo, en especial con el levantamiento topográfico del cauce de la quebrada, obras hidráulicas, levantamiento de redes de húmedas y secas y su respectiva investigación. Será mesetario también, levantar con la comisión de topografía andenes, escaleras y paramentos de las fajas aledañas al cauce principal.

Paralelo a estos trabajos, se iniciarán con los trabajos de campo de exploración de suelo, perforaciones, apiques, tomas de muestra, ensayos geo eléctricos entre otros. Es importante tener en cuenta las características de la zona para realizar sondeos profundos, si bien el equipo permite explorar hasta profundidades superiores a 15.0 m, hay tramos de la quebrada en la zona 2 que hacen técnicamente imposible la accesibilidad segura de los equipos. Es prudente el reemplazo de sondeos profundos por ensayos geo eléctricos, los cuales podrán calibrase o verificar los resultados obtenidos con perforaciones cercanas pero realizadas en zonas accesibles.

Simultáneamente a estas actividades, se estarán realizando por parte de los profesionales, la recopilación de toda la información de campo y de estudios similares realizados en épocas anteriores. El reconocimiento de la zona es esencial, el análisis de los cambios de los usos del suelo, el conocimiento de la geomorfología, el acelerado proceso de urbanismo y la ocupación de los canales naturales de drenaje serán determinantes en la toma de decisiones.

Es esencial incorporar las características físicas del área de drenaje y del propio cauce con la capacidad torrencial de la quebrada, superficies de suelo con cobertura vegetal limitada, afloramientos de rocas fracturadas y condiciones de humedades antecedentes del suelo y el alta pendiente pueden desencadenar avenidas torrenciales con una alta capacidad de destrucción cuando los cauces de las quebradas han sido modificados o prácticamente desaparecidos.

La realización del estudio hidrológico y modelación hidráulica de las condiciones actuales del cauce permiten conocer en muchos casos parte del problema, es por eso por lo que de forma simultánea a las labores de geología y geotecnia estos estudios deben desarrollarse para la toma de decisiones.

Una vez procesada toda la información de campo y terminada la etapa de diagnóstico, se propone una reunión con los coordinadores del proyecto por parte del municipio de Medellín y el DAGRD y otras entidades si así es requerido, para exponer los resultados

obtenidos en la etapa de diagnostico y realizar los ajustes que sean requerida por parte de los coordinadores. Esta etapa es decisiva, y posibilita el planteamiento de alternativas de decisión que son el punto de partida para encontrar la mejor solución los problemas encontrados.
Se programará una nueva reunión para la exposición de alternativas con sus respectivas ventajas y desventajas, de tal manera que desde el punto de vista técnico, económico y social se continúe el desarrollo especifico de la mejor alternativa de solución.

Terminados los estudios y diseños respectivos de la mejor alternativa se propone una nueva reunión con todos los coordinadores del proyecto para exponer las conclusiones, resultados y diseños de las obras o acciones proyectadas, asociándolas con costos y tiempos de ejecución.

Plazo de ejecución.

Es claro que los trabajos de campo requieren de tiempos importantes para su ejecución, el levantamiento topográfico y el amarre geodésico requiere de un tiempo mínimo de 15 días. Las exploraciones de campo con las respectivas tomas de muestra y ensayos de laboratorio requieren de mínimo 45 días. Esta información es la base para la continuación de los estudios que complementados con una fotografía aérea que nos permita obtener una topografía aproximada de todo el tramo de estudio, serán la base para continuar de forma objetiva y concreta con los estudios respectivos. Estos estudios requerirán de un plazo adicional de 75 días, para un plazo mínimo de 120 días para la elaboración de todos los estudios y diseños. Se espera contar al finalizar todos lo estudios con toda la información cartográfica donde se aprecien las zonas de alto riesgo ante deslizamientos, inundaciones, diseños de estructuras de contención, obras de protección, estructuras hidráulicas, zonas de evacuación y recuperación de canales de drenaje, etc.

CÓNCAVAS

Ingenieros y Arquitectos

Valor de los estudios:

Se describe a continuación el presupuesto para el desarrollo de los estudios:

PERSONAL								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	NIVEL DE RIESGO	% DE DEDICACIÓN	SALARIO	PLAZO EN MESES	SALARIO SIN PP Y SIN FM	FACT. PRESTACIONAL + FM	VALOR TOTAL
Ingeniero director de proyecto	1	3	25%	$6,400,000.00	4	$ 6,400,000.00	2.2	$ 14,080,000.00
Geólogo	1	3	68%	$3,750,000.00	4	$ 10,200,000.00	2.2	$ 22,440,000.00
Ingeniero geólogo o civil con experiencia o estudios en hidrogeología	1	3	68%	$4,950,000.00	3	$ 10,098,000.00	2.2	$ 22,215,600.00
Ingeniero geólogo o civil con experiencia o especialista en geotécnia	1	3	60%	$4,950,000.00	3	$ 8,910,000.00	2.2	$ 19,602,000.00
Ingeniero civil especialista en hidráulica o recursos hidráulicos	1	3	65%	$4,950,000.00	4	$ 12,870,000.00	2.2	$ 28,314,000.00
Ingeniero estructural con experiencia o especialización en estructuras	1	1	65%	$4,950,000.00	3	$ 9,652,500.00	2.2	$ 21,235,500.00
Ingeniero sanitario con experiencia en redes de alcantarillado o acueducto	1	3	65%	$3,750,000.00	3	$ 7,312,500.00	2.2	$ 16,087,500.00
Ingeniero electricista redes secas	1	3	50%	$3,750,000.00	3	$ 5,625,000.00	2.2	$ 12,375,000.00
Ingeniero especialista en sistemas de información geográfica	1	1	65%	$3,750,000.00	4	$ 9,750,000.00	2.2	$ 21,450,000.00
Ingeniero forestal	1	3	50%	$3,750,000.00	3	$ 5,625,000.00	2.2	$ 12,375,000.00
Arquitecto urbanista	1	3	65%	$4,950,000.00	2	$ 6,435,000.00	2.2	$ 14,157,000.00
Profesional en trabajo social	1	3	50%	$3,750,000.00	3	$ 5,625,000.00	2.2	$ 12,375,000.00
Ingeniero cantidades de obra y presupuesto	1	1	50%	$3,750,000.00	2	$ 3,750,000.00	2.2	$ 8,250,000.00
Auxiliar de ingeniería	1	1	50%	$3,750,000.00	2	$ 3,750,000.00	2.2	$ 8,250,000.00
Dibujante	1	1	70%	$3,000,000.00	3	$ 6,300,000.00	2.2	$ 13,860,000.00
								$ 247,066,600.00

OTROS COSTOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Comisión de topografía	15	UN	$ 850,000.00	$ 12,750,000.00
Amarre red geodesica, con GPS profesional	1	UN	$ 2,000,000.00	$ 2,000,000.00
Fotografía área + nube de puntos (complemento a la topografía)	1		$ 5,500,000.00	$ 5,500,000.00
Transporte (Incluye transporte de equipos livianos, pesados y de perforación, además de personal)	45	DIA	160000	$ 7,200,000.00
Vigilancia	6	DIA	$ 110,000.00	$ 660,000.00
Investigación de redes de alcantarillado (Incluye elaboración de planos)	550	ml	$ 22,000.00	$ 12,100,000.00
Investigación de redes de acueducto (Incluye elaboración de planos)	700	ml	$ 12,000	$ 8,400,000.00
Investigación de redes secas (Incluye elaboración de planos)	550	ml	$ 2,500	$ 1,375,000.00
Perforaciones con suelos con ensayo SPT	45	ml	$ 175,000.00	$ 7,875,000.00
Granulometría	30	UN	$ 130,000.00	$ 3,900,000.00
Límites de consistencia	30	UN	$ 70,000.00	$ 2,100,000.00
Humedades	30	UN	$ 25,000.00	$ 750,000.00
Perforaciones por roto percusión	52	ml	$ 430,000.00	$ 22,360,000.00
Ensayos de cortes directos	10	UN	$ 430,000.00	$ 4,300,000.00
Ensayos geoeléctricos	3	UN	$ 4,500,000.00	$ 13,500,000.00
Apiques profundidad entre 2-3 metros. Incluye resane (Piso concreto si es requerido)	4	UN	$ 405,000.00	$ 1,620,000.00
Socialización comunidad	3	DIA	$ 500,000.00	$ 1,500,000.00
Impresión de informes, planos y CD. Entregas digitales y físicas	1	UN	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
Telefonía celular supervisor designado	4	MES	$ 120,000.00	$ 480,000.00
				$ 109,870,000.00

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR TOTAL
POLIZAS	1	$ 1,784,683.00
COSTOS DIRECTOS DE PERSONAL		$ 247,066,600.00
OTROS COSTOS		$ 109,870,000.00
OTROS COSTOS GARANTIAS		$ 1,784,683.00
SUBTOTAL		$ 358,721,283.00
IVA		$ 68,157,043.77
COSTO TOTAL PROPUESTA		$ 426,878,326.77

Medellín - Colombia
C. 3146411306 – central@concavas.com
IG: @concavas
www.concavas.com

CÓNCAVAS Ingenieros y Arquitectos

- **Forma de pago:**
  Se propone un primer pago del 30 % realizados el levantamiento topográfico y avances del trabajo de campo de la geotecnia. Un segundo pago de 20 % cuando se entregue el informe de diagnóstico, un tercer pago del 10 % a la entrega de análisis de alternativas con ventajas y desventajas y su valoración económica. Un pago final a la entrega de totos los productos y aceptación de estos.

- **Validez de la propuesta:** Esta propuesta es válida por un plazo máximo de 30 días, contados a partir de la fecha de presentación de esta.

Cordialmente,



CARLOS ALBERTO VÁSQUEZ VÁSQUEZ
Ingeniero Civil - Ingeniero Sanitario
Especialista Ingeniería Sismo Resistente
Máster en Planificación y Gestión de Recursos Hídricos