GEOING
Laboratorio de suelos - Geotecnia e Ingeniería.

Pereira (R), Mayo 19 de 2026

COTIZACION No.0023-1029

Señores:

Alcaldía de Armenia

Ing Juan José Piedrahita

Ing Andrés Eguis

Armenia, Quindío

Asunto: Propuesta Técnica – Económica, Para La Realización Estudios De Detalles sector Cañas Gordas quebrada Pinares, municipio Armenia, Quindío.

Se presenta la propuesta técnica y económica para la ejecución de los Estudios Detallados de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa para el sector Cañas Gordas, ubicado en el municipio de Armenia, departamento del Quindío.

La presente propuesta se formula conforme a:
Ley 1523 de 2012.
Decreto 1077 de 2015.
Decreto 1807 de 2014.
Guías metodológicas del Servicio Geológico Colombiano (SGC) para estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa.
Lineamientos técnicos del Servicio Geológico Colombiano para zonificación de amenaza y evaluación del riesgo.

Localización General



Fuente: Propia (Localización de la zona de estudio)

OBJETIVO GENERAL

Realizar los estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa en el sector Cañas Gordas del municipio de Armenia, Quindío, conforme a la metodología establecida por el Servicio Geológico Colombiano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización geológica, geomorfológica y geotécnica del área de estudio.
- Ejecutar exploración geotécnica y ensayos de laboratorio.
- Elaborar el levantamiento topográfico detallado y georreferenciado.
- Desarrollar modelaciones geotécnicas e hidráulicas.
- Evaluar la amenaza por movimientos en masa.
- Evaluar la amenaza por inundación y avenidas torrenciales
- Evaluar la vulnerabilidad física de los elementos expuestos.
- Determinar las condiciones de riesgo.
- Formular medidas estructurales y no estructurales para la reducción del riesgo.
- Elaborar cartografía temática y productos SIG.

METODOLOGÍA GENERAL

La consultoría será desarrollada siguiendo los lineamientos metodológicos del Servicio Geológico Colombiano para estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, inundación y avenidas torrenciales, estructurada en las siguientes fases:

Fase de recopilación y análisis de información secundaria

- Recopilación de información cartográfica.
- Revisión de POT y determinantes ambientales.
- Revisión de antecedentes geológicos y geotécnicos.
- Revisión de estudios hidrológicos e hidráulicos existentes.
- Revisión multitemporal mediante imágenes satelitales.

Fase de levantamiento de información primaria

- Levantamiento topográfico detallado.
- Exploración geotécnica.
- Reconocimiento geológico y geomorfológico.
- Inventario de procesos de inestabilidad.
- Identificación de elementos expuestos.

Fase de análisis y modelación

- Modelación de estabilidad de taludes.
- Modelación hidráulica e hidrológica.
- Zonificación de amenaza.
- Evaluación de vulnerabilidad.
- Evaluación del riesgo.

Fase de formulación de medidas

- Diseño conceptual de obras de mitigación.
- Medidas estructurales.
- Medidas no estructurales.
- Recomendaciones de manejo del suelo.
- Estrategias de monitoreo y seguimiento.

ESTUDIO GEOTECNICO

El presente estudio geotécnico es determinante para conocer las características físico-mecánicas del terreno donde se planea llevar a cabo el análisis de suelo, modelación de taludes y recomendación para obras de estabilidad. La presente propuesta se basa en los siguientes alcances:

- Identificar y caracterizar las formaciones de suelos (Perforaciones mecánicas: mínimo 6 unidades. Profundidad promedio: entre 10 y 20 m. Apiques manuales: mínimo 8 unidades).
- Localizar niveles de agua subterránea.
- Identificar la distribución sub-superficial de materiales.
- Determinar los parámetros geotécnicos del talud.
- Determinar la profundidad y características físico-mecánicas de los suelos encontrados.
- Determinar los factores detonantes y contribuyentes de la inestabilidad del terreno.
- Realizar las recomendaciones y diseños geotécnicos necesarios para garantizar la estabilidad de los tanques de almacenamiento.
- Determinar las acciones a corto, mediano y largo plazo que se deben ejecutar en el sector para garantizar la estabilidad de los tanques de almacenamiento.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Cuantificar las propiedades físicas de los materiales (humedad, gradación, plasticidad, resistencia al corte y otras propiedades.
A las muestras alteradas e inalteradas que se recuperaron en la exploración; se les practicaran los siguientes ensayos:

- Determinación del contenido natural de humedad (ASTM D 2216 – NTC 1495).
- Límites de Atterberg o límites de plasticidad (límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad) (ASTM D 4318 – NTC 4630).
- Determinación del peso unitario (total y seco) del suelo.
- Determinación de la resistencia a la compresión inconfinada. (ASTM D 2166 – NTC 1527).
- Determinación de los parámetros mecánicos (Angulo de fricción y cohesión) mediante el uso del ensayo SPT del suelo.
- Corte directo no consolidado no drenado.

GEOING
Laboratorio de suelos - Geotecnia e Ingeniería.

ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

El análisis de estabilidad de taludes pretende solucionar los problemas que son estáticamente indeterminados, y para su resolución es preciso considerar una serie de hipótesis de partida diferentes según los métodos. Con dichas condiciones, se establecen las ecuaciones de equilibrio entre las fuerzas que inducen el deslizamiento y las resistentes. Los análisis proporcionan el valor del FS del talud para la superficie analizada, referido al equilibrio estricto o límite entre las fuerzas que actúan.
Una vez evaluado el FS de la superficie supuesta, es necesario analizar otras superficies de rotura, cinemáticamente posibles, hasta encontrar aquella que tenga el menor FS, la cual se admite como SPF del talud y dicho FS como el correspondiente al talud en cuestión.
El FS asociado a un determinado talud, es constante para toda la superficie de falla, la resistencia al corte del suelo estudiado satisface el criterio de Mohr– Coulomb, al momento de la falla la resistencia al corte del suelo se desarrolla con una magnitud constante en toda la superficie de rotura.

METODOLOGÍA

- Se realizará análisis de estabilidad de taludes con software especializado donde se modelará cada perfil de terreno bajo diferentes parámetros.
- Recomendaciones para garantizar la estabilidad del talud.
- Análisis y recomendaciones complementarias.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico
- Análisis de riesgo del conjunto.

DISEÑO ESTRUCTURAL

Se realizará el diseño estructural y sismo resistente relacionado. En base a las disposiciones del cliente incluyendo el diseño estructural de las obras de contención recomendadas en el análisis geotécnico.

Procedimiento de análisis y diseño estructural

- Recolección de la información, planos arquitectónicos, estudio de suelos.
- Estudios de suelos y cimentación. En caso que la ciudad cuente con estudio de Microzonificación sísmica, se deberán tener en cuenta los parámetros e índices indicados en el estudio, para la obtención del espectro de diseño.
- Caracterización de la amenaza de acuerdo con el reglamento NSR-10 y la norma colombiana de diseño de puentes C.C.P - 2014.
- Definición de los movimientos sísmicos de diseño.
- Características del material estructural a emplear (acero, concreto y/o mampostería).
- Evaluación de cargas.
- Modelación de la estructura mediante al procesamiento electrónico.
- Análisis, obtención y verificación de fuerzas y desplazamientos.

- Diseño de elementos estructurales. (Metálicos, concreto, mampostería)
- Diseño de cimentación.
- Elaboración de planos estructurales y memorias de diseño estructural.

Dimensiones Incluye todo lo indicado en el estudio de suelos

Normas y reglamentos
Norma Sismo resistente Colombiana NSR-10 y Manuales del Instituto Americano de Construcción en Acero (AISC) y manuales del instituto americano del concreto (ACI) y la norma colombiana de diseño de puentes C.C.P - 2014.

Nota 1: Los planos estructurales incluyen: diseños y detalles de obras civiles. (Plantas, cortes, Cimentación, muros de contención, muros estructurales, particiones). Se diseñará todo lo incluido dentro del área determinada por el estudio de suelos y que tengan carácter estructural.

DISEÑO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO

Realizar el análisis Hidrológico de la cuenca aferente a los puntos a intervenir, Realizar Cálculo de las características hidráulicas de la quebrada la Soledad, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje que mejor se adapte a las necesidades técnicas, constructivas y económicas, para los diferentes puntos a intervenir.

- Realizar El Análisis Hidrológico Para Las Cuencas De Estudio.
- Información Cartográfica
- Periodo De Retorno (Tr)
- Cobertura Del Suelo
- Número De Curva (Cn)
- Análisis De Precipitación
- Modelo Hidráulico
- Consideraciones De La Modelación Hidráulica
- Resultados De La Modelación Hidráulica.
- Dimensionar Las Obras Hidráulicas Para Los Manejos De Aguas Pertinentes Y Garantizar La Evacuación Efectiva De Las Mismas
- Determinar El Dimensionamiento De Las Obras De Aguas Superficiales Y Subsuperficiales.

METODOLOGÍA

- Se realizará simulación hidráulica para diferentes periodos de retorno con software especializado donde se modelará cada perfil de terreno bajo diferentes periodos de retorno
- Recomendaciones hidráulicas en función de la profundización de lecho enfocadas a la profundidad de la cimentación de las obras pre vistas

- Recomendaciones hidráulicas en función de la socavación lateral enfocadas a la implantación de las obras
- Análisis y recomendaciones complementarias.
- Conclusiones y recomendaciones del modelo hidráulico
- Análisis de riesgo del conjunto.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Realizar Georreferenciación y levantamiento topográfico de los puntos de interés y secciones transversales para determinar las secciones transversales y detalles hidráulicos de los puntos a intervenir.

- Actividades de Rocería del sector a Intervenir.
- Colocación Física de Mojones para el Sector de intervención.
- Georreferenciación para el amarre en el sector de intervención, mediante el uso de Equipos Receptores de Doble Frecuencia.
- Levantamiento topográfico por método de poligonal abierta tomando detalles por radiación de los puntos que sean más relevantes y que puedan ser importantes en la etapa de dibujo y cálculo.
- Presentar planos Planta-Perfil y Secciones Transversales.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Como establece la Ley 1523 de 2012 para el concepto de vulnerabilidad, este es la "Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.". Esta vulnerabilidad debe ser evaluada para todas las zonas con amenaza alta o medio que se encuentren ocupadas por edificaciones o aquellas sin ocupar que pretendan ser desarrolladas por proyectos urbanísticos.

- Identificación y localización de elementos expuestos
- Caracterización de elementos expuestos; exposición, fragilidad, tipo de daños
- Cálculo y zonificación de la vulnerabilidad
- Caracterización de elementos
- Tipo de Elemento
- Grado de Exposición
- Fragilidad
- Zonificación de la Vulnerabilidad
- Vulnerabilidad física.
- Vulnerabilidad funcional.

- Vulnerabilidad ambiental.
- Vulnerabilidad de infraestructura.
- Inventario de elementos expuestos.
- Tipologías constructivas.
- Grado de exposición.
- Fragilidad.
- Matrices de daño.
- Evaluación de pérdidas.

EVALUACIÓN DE LA AMENAZA

La evaluación de amenaza se realizará conforme a la metodología del Servicio Geológico Colombiano.

Incluye:

- Zonificación de amenaza.
- Amenaza alta.
- Amenaza media.
- Amenaza baja.
- Evaluación de factores condicionantes.
- Evaluación de factores detonantes.
- Análisis de susceptibilidad.

EVALUACIÓN DE LA CONDICION DE RIESGO

- Análisis de exposición.
- Cuantificación del riesgo.
- Riesgo individual y colectivo.
- Escenarios de afectación.
- Riesgo residual.
- Priorización de intervención.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Medidas estructurales:

- Muros de contención.
- Sistemas de drenaje.
- Pantallas.
- Anclajes.
- Obras de bioingeniería.
- Obras hidráulicas.

Medidas no estructurales:

- Monitoreo.
- Instrumentación.
- Reforestación.
- Restricciones de uso.
- Seguimiento y control.

PRODUCTOS ENTREGABLES

Cuantificación del riesgo.
Modelación de obras de estabilización propuestas.
Análisis dé alternativas.
Planos de diseño –Obras de Mitigación y manejo del riesgo.
Especificaciones constructivas y presupuesto de las obras especiales de mitigación proyectadas.
Memoria de cálculos (estructurales geotécnicos)
Análisis Multitemporal.
Evaluación de la amenaza.
Evaluación de la vulnerabilidad
Perfiles estratigráficos.
Registros de laboratorio.
Levantamiento topográfico de detalle

RESPONSABILIDADES

Responsabilidades del consultor

El consultor se compromete a entregar única y exclusivamente lo relacionado en este documento, por lo que en desarrollo de la consultoría se entregara como producto un informe final en físico y en medio magnético.

Responsabilidades de la empresa contratante

Garantizar acompañamiento y acceso a las áreas que sean necesarias para el desarrollo de la consultoría.
Suministrar la información solicitada para la realización del diseño.
Cancelar los costos ante la corporación ambiental

METODOLOGÍA DE LA CONSULTORÍA

Fase de diagnóstico

Es necesario para la realización de la consultoría hacer una fase de recopilación de información primaria y secundaria con el fin de determinar las características y variables de la zona de estudio, que puedan tener influencia directa o indirecta y significativa o no significativa para el óptimo desarrollo de la presente propuesta de consultoría.

Fase de campo

Una vez se tenga la información recopilada es necesario realizar las respectivas visitas de campo necesarias para iniciar con la formulación de lo mencionado.

Fase de diseño y documentación

La fase final de la consultoría es el diseño y documentación y la integración de la información de la fase diagnóstico y de la fase de campo con el fin completar todos los requisitos exigidos por la ley.

DURACIÓN

La Consultoría de que trata la presente propuesta, tendrá una duración de Dos meses (2), los cuales se contarán a partir de la legalización de la misma y el pago del anticipo.

COSTOS Y FORMA DE PAGO

La presente propuesta tiene un costo Cincuenta y seis millones doscientos noventa y nueve mil cien pesos MCT ($ **96,299,100**), los pagos NO incluyen el IVA, y los mismos se realizarán previo acuerdo con la entidad o persona contratante.

1. NOTAS.

Si llegasen a requerir variaciones de diseños o requerimientos extras por parte del contratante estos tendrán que ser reajustados económicamente en la propuesta.

- Si una vez establecido el proyecto hay variaciones por parte del propietario en diseños tendrán que ser reajustados en la presenta propuesta.
- La presente propuesta no incluye gastos relacionados con el pago de licencias o trámites ante curadurías urbanas o quien haga sus veces, tampoco incluye tramites ambientales.
- La presente propuesta será ajustada previa visita de campo.

VALIDEZ DE LA OFERTA Treinta (30) días calendario.

Cordialmente,

Jesus David Alvarez Echeverry
Geologo
Esp. Geotecnia