



Alcaldía de Medellín

Medellín, 30 de noviembre de 2021

INFORME DE REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS DE AMENAZA DE DETALLE POR MOVIMIENTOS EN MASA, REQUERIDOS EN EL ACUERDO MUNICIPAL 48 DE 2014

LOTE 44 DE LA URBANIZACION MIRADOR DE SANTA CATALINA

De acuerdo a lo expresado en el artículo 4 del Decreto 1626 de 2015 “Por medio del cual se reglamenta el procedimiento para las correcciones y precisiones de la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial - POT -, la incorporación cartográfica de los resultados de los estudios de detalle y se asigna una función” y el anexo relacionado con las especificaciones técnicas para los estudios de detalle de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales, con sus respectivas medidas de intervención en el municipio de Medellín, el equipo técnico de revisión conformado por funcionarios del Departamento Administrativo de Planeación – DAP y el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres – DAGRD, evaluó los resultados del estudio de amenaza de detalle por movimientos en masa denominado: “*ESTUDIO DE DETALLE DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA PARA EL LOTE 44 DE LA URBANIZACION MIRADOR DE SANTA CATALINA EN LA CIUDAD DE MEDELLIN.*” para el lote 44 ubicado en el CBML 90040000687 al interior de la urbanización Mirador de Santa Catalina, ubicada en el km 13 de la vía Las Palmas en la comuna 90 (Santa Elena), el cual fue realizado por la empresa consultora Suelo & Ambiente, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en el Decreto 1626 de 2015, y los insumos básicos relacionados con la geología, geomorfología, morfodinámica y análisis geotécnicos, los cuales permitieron realizar el análisis de amenaza por movimientos en masa para dicho polígono.

Es de anotar que dichos resultados no fueron revisados por personal técnico de la Secretaría de Medio Ambiente, ya que esta entidad solo revisa el componente hidrológico- hidráulico asociado a eventos por inundación y avenidas torrenciales, y para este estudio solo se analizó la amenaza por movimientos en masa, el cual es revisado en conjunto por los departamentos administrativos ya mencionados.

A continuación, se presenta un consolidado de los resultados de los estudios de detalle, en los cuales se analiza y zonifica la amenaza y se definen las medidas de mitigación necesarias orientadas a la ejecución de obras físicas y a la implementación de acciones de prevención.

La amenaza obtenida se expresa, de acuerdo a una escala cuantitativa, de la siguiente manera: **Amenaza alta** ($FS \leq 1.2$; o Probabilidad de Ruptura (PR) $\geq 0,05$ /año), **Amenaza**



📍 Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
☎ Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
☎ Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



www.medellin.gov.co



Alcaldía de Medellín

media ($1.2 < FS \leq 1.5$; PR: 0,0002/año – 0,05/año) y **Amenaza baja** ($FS > 1.5$; PR: $<0,0002$ /año).

LOCALIZACIÓN

El área de estudio se localiza en la zona oriental del municipio de Medellín y corresponde al lote 44 de la urbanización Mirador de Santa Catalina, ubicada en el Km 13 de la vía Las Palmas, en la comuna 90 (Santa Elena). (Figura 1)



Figura 1. Localización del polígono de estudio.

AMENAZA POR MOVIMIENTO EN MASA

El nivel de amenaza se determinó a partir la información de detalle obtenida de la inspección de campo y la exploración del subsuelo para posteriormente calcular los factores de seguridad al deslizamiento de cada perfil. Estos modelos requirieron de información específica sobre estratificación, estructura, propiedades de resistencia de los materiales, ángulo de fricción interno, y modelos de simulación de niveles freáticos.

El estudio tuvo en cuenta la información técnica disponible del sitio de estudios previos, la caracterización y descripción de las diferentes unidades litológicas presentes en el lote de estudio, incluyendo los diferentes tipos de materiales que componen el terreno y los procesos morfodinámicos que los afectaron y que pueden tener implicaciones en el comportamiento de la zona y por tanto en las obras o actividades que se adelanten en un futuro en el lote 44.



📍 Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
🕒 Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
☎️ Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



www.medellin.gov.co



Alcaldía de Medellín

En este sentido, se presenta la zonificación de la aptitud geológica del área en estudio y un análisis conceptual de la amenaza y la vulnerabilidad, para hacer una re-categorización de la amenaza para el área que ocupa el lote 44 de la Urbanización Mirador de Santa Catalina en la ciudad de Medellín.

Con las propiedades geotécnicas de cada estrato definidas, se aplicaron metodologías de evaluación para la estabilidad de la sección considerada, teniendo en cuenta los rangos de valores de factores de seguridad definidos dentro de las directrices y lineamientos para la intervención de laderas en el Valle de Aburrá.

AMENAZA ACTUAL

En el análisis de estabilidad para la condición estática actual del predio, se obtiene un valor de factor de seguridad del orden de 1.377, mientras que para la condición pseudoestática actual, al considerar las fuerzas de sismo, se obtiene un factor de seguridad del orden 1,047. El nivel de amenaza en condiciones actuales del predio, con las obras recomendadas y ejecutadas en estudios anteriores, definen una amenaza media por movimientos en masa. (figura 2).



Figura 2. Mapa de amenaza por movimientos en masa en condiciones actuales.



Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
Commutador: 385 5555 Medellín - Colombia



www.medellin.gov.co



Alcaldía de Medellín

AMENAZA PROYECTADA

Los análisis de estabilidad en condición estática y pseudoestática consideran los antecedentes asociados a los procesos de tipo morfodinámicos ocurridos con anterioridad en el lote en estudio, además consideran la sobrecarga impuesta por la vivienda proyectada y el sistema de cimentación con pilas preexcavadas y vaciadas en el sitio.

En el análisis estático se obtiene un factor de seguridad para la condición de falla crítica del orden de 1,430 por condiciones topográficas de la ladera y 1.759 en la zona proyectada para una futura construcción, lo que indica que la estabilidad una vez ejecutada las obras alcanza los factores de seguridad establecidos como los de diseño. Para el análisis pseudoestático, al considerar las fuerzas de sismo, se obtuvo un factor de seguridad del orden de 1,060 ubicando la estabilidad igualmente en por encima del factor de seguridad de diseño.

La estabilidad del lote estará condicionada a la ejecución de las obras propuestas, relacionadas con la cimentación en pilas de una profundidad mínima de 13.0 m, con el fin de garantizar la estabilidad actual y pasar a una condición de amenaza baja por movimiento en masa, sin embargo, la profundidad dada deberá ser corroborada en obra una vez se vaya a urbanizar el lote.

El nivel de amenaza encontrado en los estudios ya efectuados en el terreno indica una amenaza media en condiciones actuales ($1.2 < FS < 1.5$), sin embargo, los factores de seguridad obtenidos en la sección modelada, con la implementación de las obras de mitigación y la proyección de una vivienda cimentada en un sistema de pilas profundas, indican que la amenaza pasa a ser baja, pues se obtienen $FS > 1.5$.

Es necesario garantizar que las obras que se proyecten cuenten con las cimentaciones adecuadas, de esta manera la amenaza por movimientos en masa pasa de un nivel medio a bajo.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- La estabilidad global de estas zonas dependerá del manejo que se dé a las intervenciones urbanísticas que en él se proyecten, es así como las estructuras se deben apoyar en cimentaciones profundas, que no generen ningún tipo de sobrecarga al terreno superficialmente. Se debe tener especial cuidado con el manejo de las aguas lluvias al interior de estos predios y por ningún motivo se pueden construir llenos al interior del mismo.
- En el predio, no se presentan en la actualidad procesos morfodinámicos que puedan afectar el desarrollo del lote o limiten el uso del suelo para poder adelantar la construcción de viviendas en un futuro.





Alcaldía de Medellín

- Si las obras que se construyen en el lote cuentan con cimentaciones adecuadas, de tipo profundo, las estructuras tendrán un nivel de vulnerabilidad bajo y la amenaza del terreno sería baja, ya que se podría complementar la estabilización del lote con una reconfiguración que fue diseñada en el estudio y que cumple con los factores de seguridad definidos en la normatividad actual vigente.
- Con el fin de preservar la estabilidad en la zona y garantizar un adecuado manejo de las aguas de escorrentía, se recomienda que las obras de manejo de aguas que ya existen, tengan un mantenimiento preventivo rutinario enfocado a garantizar que estas funcionen en condiciones óptimas.
- Cualquier tipo de fallo o daño en las obras de drenaje se debe reparar de manera inmediata. De igual manera todas las cunetas que existan, deben tener un descole adecuado.
- Cuando se construya la vivienda en el lote 44, se deben recoger todas las aguas lluvias que se puedan concentrar por los techos de la vivienda o pisos duros, para lo cual se recomienda la utilización de canoas y bajantes en techos y la construcción de cañuelas en pisos exteriores.
- El lote en la actualidad se puede catalogar con un nivel de amenaza media por movimientos en masa.
- Si bien en la actualidad toda la zona cuenta con una protección vegetal adecuada, cuando se lleve a cabo el desarrollo de la vivienda es de suma importancia proteger la cara de cualquier talud en corte que se genere durante el proceso de intervención, para lo cual se recomienda implementar cualquiera de los siguientes cubrimientos con vegetación:
 - Bloques de césped: los bloques de césped deberán ser de forma rectangular y dimensiones regulares. Estos bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de materia orgánica.
 - Empradización con Vetiver: Este pasto presenta alta resistencia y adaptabilidad. Se recomienda emplear buenos materiales de siembra con retoños maduros y en pleno crecimiento. El intervalo vertical puede variar entre 0.75m a 1.2m y el espaciamiento entre surcos debe ser de 15cm. Este tipo de pasto deberá sembrarse en filas, cavando zanjas de 15cm de ancho por 23cm de profundidad.

En caso de que ninguna de las alternativas anteriores funcione en el sitio, se recomienda colocar sobre la cara de los taludes un manto de control de erosión permanente, el cual se aplica donde la vegetación no es suficiente para resistir las condiciones de flujo y no provee la protección suficiente para la erosión a largo plazo.



📍 Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
☎️ Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
☎️ Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



www.medellin.gov.co



Alcaldía de Medellín

OBSERVACIONES GENERALES

- Previo a la ejecución de las obras de mitigación recomendadas para cada área de estudio, se debe verificar si las condiciones iniciales (geológicas, geomorfológicas, hidrológicas y geotécnicas) se mantienen, de lo contrario se tendría que realizar una actualización a los estudios y diseños de las mismas.
- Si con el desarrollo de las obras de mitigación se generan descoles, producto del manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales, estos deberán ser conducidos a una red de drenaje natural o artificial, previo trámite ante las entidades competentes.
- Para el licenciamiento de viviendas nuevas y reconocimientos de edificaciones existentes, se deben realizar los estudios de suelos ajustados a la Norma Sismo Resistente NSR-10, para definir las condiciones de estabilidad puntuales. Estos estudios deben ser aprobados en las Curadurías de acuerdo a la normatividad vigente.

RECOMENDACIONES DAGRD y DAP:

De acuerdo con lo consagrado en el Plan de Ordenamiento Territorial, y como resultado de los estudios de amenaza de detalle llevados a cabo en el polígono descrito, se especificó también el manejo de la amenaza para movimientos en masa, los cuales aplican para las zonas objeto del estudio y actúan como un complemento en los criterios de manejo de estas áreas, así:

Criterios de manejo de las zonas de amenaza media por movimientos en masa: Las áreas caracterizadas como de amenaza media por movimientos en masa producto de los estudios de riesgo de detalle, podrán ser objeto de actuaciones urbanísticas, otorgamiento de licencias de urbanización, construcción, reconocimiento de edificaciones, adecuaciones de espacio público o equipamientos y la prestación de servicios públicos normatizados (convencionales). La implementación o el desarrollo de cualquiera de las actuaciones, deberá cumplir con la norma urbanística establecida en el Acuerdo 48 de 2014 – Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y las disposiciones establecidas en la Norma NRS-10, el Acuerdo Metropolitano 09 de 2.012 o demás normas que las adicionen, modifiquen o sustituyan.

Criterios de manejo de las zonas de amenaza baja por movimientos en masa: Las áreas clasificadas de amenaza baja producto de los estudios de amenaza de detalle, podrán ser objeto de actuaciones urbanísticas, otorgamiento de licencias de urbanización, construcción, reconocimiento de edificaciones, adecuaciones de espacio



📍 Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
📞 Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
📠 Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia




www.medellin.gov.co

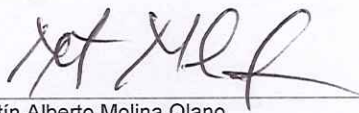


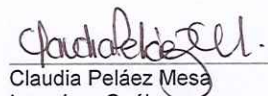
Alcaldía de Medellín

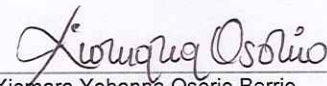
público o equipamientos y la prestación de servicios públicos normatizados (convencionales). La implementación o el desarrollo de cualquiera de las actuaciones, deberá cumplir con la norma urbanística establecida en el Acuerdo 48 de 2014 – Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y las disposiciones establecidas en la Norma NRS-10, el Acuerdo Metropolitano 09 de 2.012 o demás normas que las adicionen, modifiquen o sustituyan.

Elaborado por:


Edward Alexander Guerra Valencia
Ingeniero Geólogo
DAGR


Martín Alberto Molina Olano
Ingeniero Geólogo
DAP


Claudia Peláez Mesa
Ingeniera Geóloga
DAGR


Xiomara Yohanna Osorio Berrio
Ingeniera Civil, Magister en Geotecnia
DAGR


Alejandra Díaz Rivera
Geóloga, Contratista
DAP



📍 Centro Administrativo Municipal CAM
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
🕒 Línea de Atención a la Ciudadanía: (57) 44 44 144
☎️ Conmutador: 385 5555 Medellín - Colombia



www.medellin.gov.co

