



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

RESOLUCIÓN No. **227** 13 JUL. 2006

"Por la cual se adoptan los términos de referencia para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para proyectos urbanísticos y de construcción de edificaciones en Bogotá D.C."

El Director de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de la Secretaría de Gobierno de Bogotá D.C. en ejercicio de sus facultades, especialmente las conferidas por: el Acuerdo 11 de 1987, el Decreto Reglamentario 652 de 1990 y el Decreto 190 de 2004,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO.- Objeto de la Resolución. Adóptense los términos de referencia contenidos en la presente Resolución, los cuales están orientados a la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para proyectos urbanísticos y de construcción de edificaciones en Bogotá D.C., localizados en zonas de amenaza alta y media por fenómenos de remoción en masa según el plano de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004 por el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003.

ARTICULO SEGUNDO.- Términos de Referencia. Los estudios de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa deberán satisfacer los siguientes requisitos mínimos:

1. OBJETO DE LOS ESTUDIOS

Prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como de la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto, como resultado de la reactivación de fenómenos de remoción en masa existentes o el desencadenamiento de otros nuevos, por medio de:

- i. La identificación y evaluación de la amenaza por eventos de esa naturaleza en el sitio del nuevo desarrollo urbanístico o construcción y en su área de influencia.
- ii. El diseño de un plan de medidas de prevención y mitigación, complementadas con la formulación de planes de seguimiento y monitoreo, de acuerdo con las características de los fenómenos. Todo ello deberá garantizar la seguridad de las edificaciones en análisis durante un período de exposición no menor a 50 años, mediante acciones y obras de estabilización que deberá ejecutar el responsable del proyecto con carácter obligatorio.

Bogotá sin indiferencia

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

22713 JUL. 2006

2. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

Estos estudios deberán realizarse en general como condición para el otorgamiento de licencias de Urbanización, Parcelación y de Construcción de Obra Nueva en Bogotá D.C., en predios localizados en zonas de amenaza alta y media por fenómenos de remoción en masa, según el plano de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004 (por el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003).

2.1. APLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN

2.1.1. Definiciones

Las Licencias cubiertas en el marco de la presente Resolución están definidas por el Decreto Nacional 564 de febrero 24 de 2006 de la siguiente manera:

Licencia de Urbanización. Es la autorización previa para ejecutar en uno o varios predios localizados en suelo urbano, la creación de espacios públicos y privados y la construcción de las obras de infraestructura de servicios públicos y de vías que permitan la adecuación y dotación de estos terrenos para la futura construcción de edificaciones con destino a usos urbanos, de conformidad con el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen y demás normatividad vigente.

De conformidad con lo previsto en el artículo 19 de la Ley 388 de 1997 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya, la licencia de urbanización en suelo de expansión urbana sólo podrá expedirse previa adopción del respectivo plan parcial

Licencia de Parcelación. Es la autorización previa para ejecutar en uno o varios predios localizados en suelo rural y suburbano, la creación de espacios públicos y privados, y la ejecución de obras para vías e infraestructura que garanticen la autoprestación de los servicios domiciliarios que permitan destinar los predios resultantes a los usos permitidos por el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen y la normatividad agraria y ambiental aplicable a esta clase de suelo

En todo caso, para adelantar cualquier tipo de edificación en los predios resultantes, se requerirá de la respectiva licencia de construcción.

Licencia de construcción y sus modalidades. Es la autorización previa para desarrollar edificaciones en uno o varios predios, de conformidad con lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen y demás normatividad que regule la materia.

En el caso de estas últimas la resolución es específicamente aplicable a la modalidad de obra nueva, definida de acuerdo con el mismo Decreto como:

Obra nueva. Es la autorización para adelantar obras de edificación en terrenos no construidos.

2.1.2. Forma de Aplicación



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

22713 JUL. 20

Las especificaciones técnicas en cuanto a la necesidad de una o dos fases para el desarrollo del Estudio, se aplicarán de acuerdo con el tipo de licencia solicitada y de estudios previos de acuerdo con los criterios relacionados en la Tabla No 1, Artículo Quinto, de la presente Resolución.

2.1.3. Condiciones Adicionales

Para las Licencias de Urbanización los estudios por Amenazas y Riesgos por fenómenos de Remoción en Masa deberán cubrir las especificaciones técnicas de la presente Resolución teniendo en cuenta que para la situación con proyecto deberá analizar los siguientes dos (2) escenarios:

- i. Con las obras de urbanismo o adecuación de la parcelación y las intervenciones y obras diseñadas para garantizar la estabilidad del área de estudio en este escenario.
- ii. Con el plan de edificaciones más probable y en concordancia con el concepto de uso del suelo que haya sido expedido por la Curaduría que maneje el proyecto.

Para este escenario se tendrá en cuenta todo el plan de intervenciones asociado a las edificaciones que se construirían en la urbanización o parcelación, de manera que como resultado se establezcan los criterios y parámetros bajo los cuales se tendrían que adelantar los diseños detallados de las medidas de estabilización, asociadas a las construcciones y que harán parte de los documentos a ser incluidos en el momento de la solicitud de las Licencias de Construcción particulares.

Para el caso de Licencias de Construcción se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones adicionales:

- i. Si conjuntamente con la solicitud de licencia para Urbanismo o Parcelación se solicita la Licencia de Construcción de Obra Nueva, se deberán incluir en el estudio correspondiente los diseños detallados de las obras de estabilización, asociados a las construcciones contempladas en la licencia respectiva.
- ii. Cuando bajo la modalidad de una **Licencia de Construcción para Ampliación** se contemple la intervención con excavaciones a cielo abierto de predios ubicados en zonas de Amenaza Alta o Media por fenómenos de remoción en masa, el estudio geotécnico respectivo deberá incluir la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes. Este estudio además deberá ser puesto en consideración para la aprobación de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAAE quien determinará si es necesario o no ampliar su alcance, en el marco de las exigencias de esta Resolución.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación se establecen las especificaciones técnicas a tener en cuenta para la realización de los estudios.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

22713 JUL 200

3.1. FASE I

Su objetivo es la caracterización inicial del área de interés en relación con su estabilidad por fenómenos de remoción en masa y la definición de un plan de exploración geotécnica, para que una vez presentado a la DPAE se precisen algunas particularidades de la FASE II del estudio dentro del marco de la presente Resolución.

La FASE I del Estudio cubrirá los siguientes aspectos:

- i. Revisión y Análisis de información Disponible, (Informes Técnicos, Cartografía y Fotografías Aéreas) con énfasis en los antecedentes históricos y estudios precedentes de zonificación e inestabilidad en el sitio, que sirvieron de base para la incorporación del área específica dentro de una zona de amenaza media o alta.
- ii. La base cartográfica de referencia podrá ser la base del Catastro en escala 1:2.000, o una de mayor detalle.
- iii. Plano de uso actual y uso precedente del suelo, con énfasis en los procesos de minería y explotación de canteras.
- iv. Modelo geológico-geotécnico general (Planos en planta y perfiles), que incluirá materiales o formaciones presentes, condiciones generales del drenaje, ubicación de los procesos de inestabilidad actuales y su relación con los rasgos geológicos regionales y locales.
- v. Descripción del plan de uso previsto, así como de los efectos potenciales del cambio de uso por el proyecto propuesto en las condiciones de estabilidad del área.
- vi. Revisión cualitativa de la zonificación existente a partir del reconocimiento de campo y de la información consultada; con base en el resultado de esta zonificación, el solicitante podrá plantear, si es el caso, la recalificación de la zonificación del terreno, justificando que no es necesario adelantar la FASE II del Estudio. Esta justificación deberá ser evaluada y aprobada por la DPAE.
- vii. A partir de lo anterior se delimitará y justificará el área de influencia a ser estudiada así como el plan de exploración geotécnica que se llevará a cabo, en relación con el proyecto propuesto, en función del modelo geológico-geotécnico general, de la ubicación de las construcciones proyectadas, de los desarrollos urbanísticos existentes y de la infraestructura del entorno.
- viii. Los ajustes propuestos para la FASE II del Estudio, en el marco de los requerimientos de la presente Resolución.

La FASE I del Estudio, se podrá presentar a la DPAE de manera simultánea con la radicación del Plano Topográfico en Planeación Distrital, en un trámite que estará por fuera del proceso de Solicitud de Licencia ante la Curaduría Urbana. En el momento de iniciar formalmente el proceso ante la Curaduría, de acuerdo con la legislación presente, adjuntará la prueba de haber cumplido con la entrega de la FASE I del Estudio y la respuesta respectiva de la DPAE.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

3.2. FASE II

22713 JUL. 200

Su objetivo será:

- i. Evaluar las condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa en toda el área de interés definida en la FASE I del Estudio.
- ii. Identificar, planificar y diseñar las medidas para su mitigación y control, de manera que los riesgos sobre las nuevas construcciones, las existentes y la infraestructura que pudieran verse afectadas por las intervenciones propuestas, estén en niveles de seguridad aceptables de acuerdo con los criterios planteados en el numeral 3.8 de esta Resolución.

Este estudio se soportará en una adecuada y suficiente información geológica, geomorfológica, hidrogeológica, hidrológica, sismológica y geotécnica, la cual deberá levantarse sobre bases topográficas 1:500 ó 1:1000. A partir de ella se deberá conformar un modelo geológico-geotécnico del área de estudio, así como de los factores ambientales que incidan en su comportamiento.

Este modelo será la base de las evaluaciones y análisis para establecer los niveles de amenaza actuales y muy especialmente los resultantes o que se esperan luego de las obras propuestas de intervención y estabilización, los cuales, para ser aprobados deberán satisfacer los criterios formulados en el numeral 3.8 de la presente Resolución.

3.2.1. Estudios Básicos

3.2.1.1. Geología

Se realizará el levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo, el cual deberá acompañarse de una descripción geológica que contemple la siguiente información:

i. Estratigrafía

Descripción litológica, referencia de edad y origen, espesor, distribución y posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas en el área de estudio.

Teniendo en cuenta el nivel de detalle, la geología se debe realizar en unidad de roca, preferiblemente asociándola a la formación a la que pertenece.

ii. Geología Estructural

Identificación de fallas (locales y regionales, si las hay), estructuras anticlinales y sinclinales, y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso, en especial con afloramientos en el área de estudio y establecer la diferenciación de bloques estructurales.

El responsable del estudio deberá complementar la información anterior con planos en planta, secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional, si éstos son esenciales para la conformación del modelo geológico-geotécnico local.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

227 13 JUL. 2006

3.2.1.2. Geomorfología

Se efectuará una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución.

De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión. Se efectuará un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de dichos procesos, considerando como mínimo dos fechas (actual y 20 ó 30 años atrás). El levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad por remoción en masa identificados será trabajado y presentado sobre una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500, con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo.

3.2.1.3. Hidrogeología

El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el período de análisis del proyecto, esto es 50 años.

Este estudio se hará a partir de un análisis de las características:

- i. Topográficas del terreno
- ii. De uso actual
- iii. De textura de los materiales presentes (depósitos, suelos residuales, rocas) y sus rasgos macroestructurales y/o de fracturamiento.
- iv. Climatológicas y pluviométricas del área.
- v. De los resultados de las observaciones y mediciones pertinentes (niveles de agua, niveles piezométricos) durante la etapa de investigación y exploración de campo.

Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a:

- i. Posición(es) de niveles de agua o factores r_u (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales.
- ii. Posición(es) de niveles de agua o factores r_u en condiciones extremas de lluvias críticas y el período de recurrencia de esta situación.

Finalmente el estudio hidrogeológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización, estableciendo el rango de eficacia de las mismas en términos de su efecto sobre los parámetros iniciales (niveles de agua o factores r_u), valores que se tendrán en cuenta en los análisis requeridos en el numeral 3.8 de esta Resolución.

3.2.1.4. Evaluación del Drenaje Superficial

El estudio deberá incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

22713 JUL. 2006

de manera de establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar.

Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio.

3.2.1.5. Sismología

Las condiciones de amenaza sísmica a utilizar serán las obtenidas de la aplicación de los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá 1997 para el sitio de interés, o la que resulte aplicable a la luz de las modificaciones que en la normatividad se introduzcan progresivamente y que estén vigentes al momento de un estudio específico.

Se tomará el valor de aceleración máxima (A_m) correspondiente para un período de análisis de 50 años y una probabilidad de excedencia no mayor al 10%.

3.2.1.6. Uso del Suelo

Corresponderán a lo ya presentado en la FASE I del Estudio, si éste ha tenido lugar, con los complementos que por un eventual cambio de escala sean pertinentes. En ausencia de estudios preliminares deberán realizarse mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1.000) donde se presente la situación actual de uso del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas.

3.3. MODELO GEOLÓGICO -GEOTÉCNICO

3.3.1. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

Será complementario a los trabajos de geomorfología del numeral 3.2.1.2., e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismos de falla y forma de propagación, considerando por ejemplo la retrogresividad del proceso y el área de influencia directa con su actividad.

3.3.2. Formulación del Modelo

A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario detallado de los procesos de remoción, se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico-geotécnicos de los distintos sectores del área de estudio, estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla.

Este modelo será el soporte para ajustar el plan de investigación geotécnica que se planteó en la FASE I del estudio.

Bogotá sin indiferencia

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

227 13 JUL. 200

3.3.3. Exploración Geotécnica

La investigación geotécnica tendrá por objeto el levantar, mediante trabajos de campo, complementados con trabajos de laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los procesos de inestabilidad identificados; su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico del sitio.

La investigación geotécnica implicará un programa razonable de exploración directa mediante apiques, trincheras, perforaciones, etc., e indirecta, mediante sondeos geofísicos, geoelectrónicos, etc., seleccionados por el responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de interés.

El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índice y mecánicas) que permita establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades (tales como: permeabilidad, potencial de colapso, potencial de tubificación, etc.) de los materiales involucrados si los mecanismos de falla identificados así lo exigen. Los parámetros obtenidos deberán ser además compatibles con las exigencias de las herramientas analíticas que se empleen para evaluar cuantitativamente los procesos de inestabilidad de interés, sobre los modelos geológico-geotécnicos propuestos.

La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deberán ser explícitos en el informe final de resultados.

Para la exploración geotécnica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- i. Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m² de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés, incluyendo el área de influencia definida en la FASE I del Estudio. La exploración deberá soportar adecuadamente el modelo geológico-geotécnico de cada sector o zona de interés.
- ii. Cuando los mecanismos de falla consecuentes con el modelo geológico-geotécnico propuesto permitan inferir la ubicación más probable de las superficies o zonas de falla, más de 2/3 de las exploraciones realizadas deberán llevarse como mínimo tres metros por debajo de dichos rasgos.

De no ser viable una aproximación como la anterior, la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto, según el numeral 3.3.2.

- iii. La utilización de métodos indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el número de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos.
- iv. El uso de correlaciones para la determinación de los parámetros de los materiales a partir de pruebas de campo de uso frecuente no es restringido por esta Resolución, sin embargo, es entendido que la

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

22713 JUL. 20

pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de tales correlaciones en un problema específico es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios.

3.4. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA

En todos los estudios y para todos los procesos identificados el analista deberá hacer las evaluaciones que mejor le permitan caracterizar y analizar los mecanismos de falla identificados y descritos de acuerdo con los trabajos de los numerales 3.3.1 y 3.3.2.

Se utilizarán métodos de análisis y cálculo de reconocida validez aplicables a los mecanismos de falla que han sido identificados y cuyos requerimientos de información de entrada deberán ser coherentes con los parámetros geotécnicos recogidos con los trabajos indicados en el numeral 3.3.3.

La evaluación de la amenaza se deberá realizar para los siguientes escenarios:

1. Para la situación actual y para los procesos de remoción en masa identificados como parte del modelo geológico – geotécnico propuesto para los distintos sectores, bajo las condiciones normales y extremas de niveles de agua, (ver numeral 3.2.1.3.) y de sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. La aceleración crítica a ser considerada en los análisis de tipo pseudo-estático deberá estar de acuerdo con el numeral 3.2.1.5. y no podrá ser menor a 2/3 de la aceleración máxima (A_m), debidamente justificada.
2. Para la situación generada por el cambio de uso (ver numeral 2.1, obras de urbanismo y plan de construcciones más probables) teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje, etc. para los fenómenos de remoción en masa, reactivados o inducidos durante y después de la ejecución de las obras, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia, bajo condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo de la misma forma que en el escenario de situación actual.

Para ambos escenarios y como mínimo para la condición más extrema se elaborarán y presentarán mapas de amenaza en escala 1:500 o 1:1000 (igual a la del plano topográfico exigido por Planeación Distrital) y curvas de nivel cada 1.0 m como mínimo, clasificando el área con base en los siguientes criterios:

	Cond. Normales
	FS
Amenaza Baja	> 1.9
Amenaza Media	1.2 - 1.9
Amenaza Alta	< 1.2
	Cond. Extrema (50 Años)
	FS
Amenaza Baja	> 1.30
Amenaza Media	1.0 - 1.30
Amenaza Alta	< 1.0

Bogotá sin indiferencia

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

22713 JUL 200

3.5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El análisis de vulnerabilidad será realizado a todos los elementos del nuevo proyecto y estructuras e infraestructura existente, frente a las amenazas identificadas.

Este análisis de tipo cualitativo o cuantitativo deberá:

- a. Abordar en primer lugar una evaluación del grado de exposición de los elementos del proyecto o de su entorno (estructuras e infraestructura existente) a los distintos procesos identificados (actuales y potenciales) dentro del área de interés y en sus distintos sectores;
- b. En segunda instancia analizará los aspectos de capacidad de respuesta de los elementos del proyecto y de su entorno a partir de las características estructurales específicas frente a las solicitaciones que impondrían los procesos de inestabilidad identificados durante y después de su construcción.

La vulnerabilidad se deberá expresar por lo menos de acuerdo con una escala cualitativa, así: vulnerabilidad alta, media y baja, incluyendo una descripción detallada de los criterios adoptados para este efecto y deberá incluir un plano de zonificación por vulnerabilidad en la escala de trabajo adoptada 1:500 o 1:1000 para el mapeo de la amenaza.

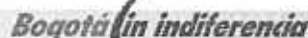
Como conclusión del análisis de vulnerabilidad el estudio deberá ser explícito al fijar pautas específicas sobre:

- i. Las condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación de las construcciones en relación con las amenazas identificadas.
- ii. La necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificada.
- iii. El tipo y el propósito específico de tales medidas.

3.6. EVALUACIÓN DEL RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

El riesgo corresponde a la estimación cualitativa o cuantitativa de las consecuencias físicas, sociales, o económicas, representadas por las posibles pérdidas de vidas humanas, daño en personas, en propiedades o interrupción de actividades económicas, debido a los fenómenos de remoción en masa que se presenten en el sitio estudiado, en su forma más precisa y cuantificada. Su objetivo es optimizar económicamente el plan de medidas de mitigación al permitir enmarcar la decisión sobre éstas en un análisis beneficio/costo.

El cumplimiento de las condiciones de seguridad exigidas en el numeral 3.8 y en el marco de esta Resolución no hace necesaria la ejecución de un estudio de riesgo cuantificado de las pérdidas probables, sin embargo y en armonía con lo que deberán ser las conclusiones del numeral 3.5 sobre vulnerabilidad, el estudio deberá describir cualitativamente el tipo y magnitud de los daños que con el





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

227 13 JUL. 20

plan de obras propuestas todavía se podrían presentar de manera eventual ante condiciones extremas e igualmente establecer una zonificación de riesgo del área en términos cualitativos: alto, medio y bajo.

Los criterios establecidos por el consultor deberán ser explicados y descritos en forma detallada.

La evaluación de riesgo será presentada como una zonificación sobre una base cartográfica en la misma escala que la utilizada para los mapas de amenaza y vulnerabilidad.

3.7. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En este capítulo serán precisadas y analizadas las medidas de mitigación de riesgo asociada a cada uno de los procesos generadores de amenaza identificados y caracterizados, de tal manera que se logren las consecuencias mínimas caracterizadas en 3.6, y que en todo momento se garantice la estabilidad, habitabilidad y funcionalidad de las nuevas construcciones y de las del entorno durante la vida útil del proyecto.

Las medidas pueden ser: restricciones en el aprovechamiento y ocupación del área, obras de ingeniería o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.

La presentación y caracterización de las obras y planes de mitigación del riesgo deberán incluir de manera explícita los siguientes aspectos:

- i. **Planos de Ubicación** que muestren el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias en que se adelantarán las distintas intervenciones y su relación con las obras de adecuación urbana y las construcciones como tales.
- ii. **Planos de Detalle** que ilustren las características de su diseño básico. (dimensiones, profundidad de emplazamiento, profundidad y diámetros de drenes y anclajes, etc.)
- iii. **Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado** de las Obras de Mitigación que requiera este tipo de diseño.
- iv. **Condiciones y Recomendaciones Particulares de Construcción**, especificaciones técnicas o las normas de construcción existentes que deban cumplirse en su ejecución. Secuencia en que deben adelantarse las obras de estabilización y mitigación en relación con el programa de construcción de las obras de urbanismo y de las construcciones o edificaciones mismas.
- v. **Plan de Mantenimiento** recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las obras recomendadas
- vi. **Plan de Monitoreo** El informe final deberá ser explícito en los planes de monitoreo que los dueños de los desarrollos deberán realizar periódicamente para verificar la estabilidad y adecuado comportamiento de las obras de estabilización, así como las situaciones después de sismos principalmente cuya intensidad local deberá indicarse, después de hacerse una inspección específica de los sitios por un especialista. El informe de esta evaluación podrá ser solicitado por la Subdirección de Control de Vivienda del DAMA si ésta lo requiere.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

22713 JUL. 2000

3.8. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Los diseños básicos de las obras se deberán respaldar con los análisis que demuestren que con el plan de obras de mitigación y control propuesto se logra que la condición de amenaza por eventos de remoción en masa se ajusta a los siguientes criterios de admisibilidad:

	Cond. Normales
	FS
Amenaza Baja	> 1.9
	Cond. Extrema (50 Años)
	FS
Amenaza Baja	> 1.30

Para esta evaluación se deberá conservar la misma metodología de evaluación utilizada en la evaluación del numeral 3.4

4. PROFESIONALES

Los profesionales que realicen los estudios básicos de geología, geomorfología e hidrogeología deben tener título profesional en geología o ingeniería geológica con experiencia profesional mayor de cinco años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones.

Los profesionales que realicen los estudios básicos de drenaje deben tener título profesional en ingeniería civil, ingeniería ambiental o hidrología e hidráulica o similares, con experiencia profesional mayor de cinco años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones,

Los profesionales que realicen los análisis de antecedentes históricos de remoción en masa y de evaluación de procesos de inestabilidad, así como la cuantificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo deben tener título profesional en geología, ingeniería geológica o ingeniería civil, con título de postgrado en geotecnia o evaluación de riesgos, con experiencia profesional específica en evaluación de riesgos geológicos mayor de tres años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones.

Los profesionales que realicen los diseños de las obras de mitigación deben tener título profesional en ingeniería civil, con estudios de postgrado en estructuras o geotecnia según sea el caso y experiencia profesional mayor de cinco años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

227 13 JUL. 2013

5. CONTENIDO DEL INFORME FINAL DE LA FASE II DEL ESTUDIO

El informe debe contener al menos los siguientes capítulos, los cuales internamente pueden ser organizados y desarrollados de acuerdo con el criterio del analista:

TABLA DE CONTENIDO LISTA DE PLANOS

Capítulo 1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Incluirá la ubicación del área de estudio y una descripción somera del proyecto que se planea desarrollar indicando: la ubicación, número y tipo de edificaciones que se proyecta construir, el número de pisos, el tipo y profundidad de cimentación más probable, el tipo y características (alturas o profundidades) de las obras de adecuación del terreno, es decir, excavaciones y/o rellenos que sean necesarias para el emplazamiento de las edificaciones propuestas. El plazo más probable de desarrollo de todo el proyecto y sus principales etapas.

Capítulo 2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

Este capítulo deberá presentar y explicar el o los modelos geológico – geotécnicos del área de estudio y los factores ambientales que afectan el comportamiento y estabilidad de la misma de manera amplia y suficiente, incluyendo en forma de anexos, todos y cada uno de los aspectos que deben ser estudiados de acuerdo con esta Resolución y que son requeridos para su consolidación, a saber:

- a. Estudio y Plano Geológico
- b. Estudio y Plano Geomorfológico, análisis multitemporal.
- c. Evaluación Hidrogeológica
- d. Evaluación del Drenaje Superficial
- e. Plano de Inventario y Caracterización Detallado de Procesos de remoción actuales.
- f. Programa de Exploración Geotécnica y resultados del mismo.

Capítulo 3. EVALUACIÓN DE AMENAZA,

- a. Condición Actual.
- b. Condición con Proyecto Urbanístico y de Construcciones.
- c. Con Medidas de Mitigación

Capítulo 4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO

Capítulo 5. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO

Diseños generales de las obras, especificaciones y recomendaciones de construcción, secuencia de ejecución, mantenimiento y monitoreo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ANEXOS Y PLANOS

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

227 13 JUL 2008

PARÁGRAFO:

Las disposiciones aquí establecidas en relación con la evaluación de la amenaza y los factores de seguridad no restringe el uso complementario de métodos probabilísticos o análisis numéricos cuando las características y complejidad del proyecto así lo requiera. La selección de los métodos de análisis y evaluación son responsabilidad del consultor. En cualquier caso los análisis deberán llevarse a cabo para los escenarios descritos en los numerales 3.4 y 3.8 garantizando y justificando que con las medidas de mitigación se obtienen condiciones de amenaza baja

ARTÍCULO TERCERO.- Presentación del Estudio. El informe de la FASE II del estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa y planos anexos deben presentarse en original a la Entidad encargada del trámite de la licencia.

El informe del estudio (FASE I y FASE II) debe ser presentado a la DPAE y a la Entidad que tramita la Licencia, por el responsable del proyecto incluyendo una carta de responsabilidad por parte del profesional que realiza la evaluación y cuantificación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

En todos los casos los planos del estudio deben estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan con los requisitos indicados en el numeral 4, relacionado con quien levantó, proyectó y diseñó el proyecto en relación con los aspectos de amenaza y riesgo.

PARÁGRAFO 1: Una copia del documento y planos anexos del estudio del cual la DPAE emita concepto favorable, deben ser radicados en la Subdirección de Control de Vivienda del DAMA.

PARÁGRAFO 2: cuando la DPAE de un concepto de aceptación de un estudio en el marco de la presente Resolución y en consecuencia se pueda proceder a otorgar la licencia de urbanismo o construcción respectiva, ello no exime ni al urbanista - constructor, ni a sus consultores de ninguna de las responsabilidades que les corresponden respecto de la seguridad y garantía de estabilidad de las obras y sectores que se proponen intervenir. En este orden de ideas, la construcción de las obras deberá hacerse no sólo con estricto cumplimiento de lo planteado en los estudios aprobados, sino con los controles, seguimientos y registros que permitan a las autoridades la verificación de su cumplimiento en cualquier momento. Además, si en el desarrollo de las obras de mitigación y control generales se presentan problemas que pongan en entredicho las conclusiones de los estudios presentados y aprobados, se deberán adoptar rápida y oportunamente todas las medidas complementarias adicionales que sean necesarias para garantizar la estabilidad del sector y su entorno, sobre lo cual se deberá dejar igualmente registro.

ARTICULO CUARTO.- Actualización de los Estudios. En los eventos en que las condiciones físicas de los terrenos o del proyecto urbanístico o arquitectónico cambien con relación a las condiciones contempladas en el estudio de riesgos, el estudio a que se refiere la presente reglamentación deberá ajustarse para contemplar las nuevas condiciones.

ARTÍCULO QUINTO.- Criterios para la aplicación de la presente Resolución. En la Tabla No. 1 que aparece a continuación, se establecen los criterios para la aplicación de la presente Resolución.

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

TABLA No. 1

22713 JUL. 20

CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN				
Tipo de Licencia	Situación Previa	FASE I	FASE II	Observaciones
LICENCIA DE URBANIZACIÓN	Plano Normativo Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004	SI	SI	Deberá considerar el tipo de desarrollos constructivos más probables y fijar los criterios y aspectos para mantener las condiciones de estabilidad y niveles de amenaza fijados por esta Resolución
LICENCIA DE PARCELACIÓN		SI	SI	Deberá considerar el tipo de desarrollos constructivos más probables y fijar los criterios y aspectos para mantener las condiciones de estabilidad y niveles de amenaza fijados por esta Resolución
LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN (Modalidad de Obra Nueva)	Para construcciones mayores de dos pisos en Desarrollos legalizados antes de 1997	NO	Condicionado	Se deberá solicitar concepto a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAAE
	Para urbanizaciones con licencia de urbanismo o urbanización, expedidas en el marco del POT (Tienen estudio detallado de amenaza y riesgo)	NO	NO	El estudio geotécnico presentado como requisito a la Entidad encargada de expedir la Licencia de Construcción, tendrá en cuenta los siguientes aspectos adicionales relacionados con el estudio detallado de amenaza y riesgo: Identificará si es necesario, los cambios introducidos en el tipo y rasgos de las construcciones respecto de las consideradas en la Licencia de Urbanismo o urbanización e indicará los estudios básicos complementarios realizados. Precisará las medidas de mitigación y prevención a nivel de diseño detallado para la correspondiente etapa de construcción. Verificará que en la etapa de construcción se conserven los niveles de estabilidad y amenaza con que se aprobaron las Licencias de Urbanismo.
	Para urbanizaciones consolidadas y aprobadas fuera del marco del POT (No tienen estudio detallado de amenaza y riesgo)	NO	Condicionado	Se deberá solicitar concepto a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAAE
	Para urbanizaciones legalizadas o regularizadas con Concepto Técnico de la DPAAE	NO	Condicionado	Se deben tener en cuenta las restricciones y condicionamientos definidos en el acto administrativo por el cual se rige la urbanización o sector, fijadas en el concepto de riesgo emitido por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAAE
	Para construcciones mayores de dos pisos en desarrollos legalizados o regularizados después de 1997	NO	Condicionado	Se deben tener en cuenta las restricciones y condicionamientos definidos en el acto administrativo por el cual se rige el barrio o sector, fijadas en el concepto de riesgo emitido por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAAE
	Casas de 1 y 2 pisos, en el marco del Título E de la Norma NSR-98	NO	Condicionado	Se deben tener en cuenta las restricciones y condicionamientos definidos en el acto administrativo por el cual se rige el barrio o sector. En terrenos con pendiente superior a 10° (17%), deben realizarse estudios geotécnicos y de estabilidad de taludes que tengan en cuenta lo establecido en la Sección A.2.4.1.6, y el Título H del Decreto Nacional 33 de 1998 (Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR - 98)

Bogotá sin indiferencia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría

GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

227 13 JUL

ARTÍCULO SEXTO.- Vigencia. La presente Resolución rige a partir de su publicación en el Registro Distrital y deroga las disposiciones que le sean contrarias, en particular la Resolución 364 de 2000.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Bogotá D.C.

13 JUL. 2006

FERNANDO RAMÍREZ CORTÉS
Director

Bogotá sin indiferencia