CAPÍTULO

8.0

CONTENIDO

Contenido		1
Análisis de alternativas de mitigación		2
8.1	Introducción	2
8.2	Planteamiento de alternativas	2
8.3	Análisis y selección de alternativa de diseño	3
8.3.1	Análisis de estabilidad con obras	3
8.3.2	Análisis de costos de alternativas	4
8.3.3	Consideración de aspectos sociales y ambientales	5
8.3.4	Selección de alternativa de diseño	9
8.4	Comportamiento de las variables de amenaza en escenario con obras	9
8.5	Fuentes de consulta	10

CAPÍTULO
8.0

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN

8.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan los resultados del análisis de alternativas de mitigación. Se consideraron diversas obras que permiten la estabilización de la zona y selección según criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales. Además se incluyen cinco secciones, de las cuales la primera corresponde a la introducción, en la segunda se plantean las alternativas de mitigación, la tercera registra la selección de una de las alternativas para su posterior diseño, la cuarta registra el comportamiento de la amenaza considerando la alternativa escogida y en la quinta se incluyen las fuentes de información consultadas.

8.2 PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Las alternativas propuestas están relacionadas con las obras físicas que permiten la estabilización y control del deslizamiento activo localizado en la zona de cesión tipo A de la Urbanización Ciudadela Parque La Roca. Adicionalmente, la alternativa seleccionada se complementará con una intervención integral, previendo diversas medidas de gestión de riesgos, tal como se aprecia en el **CAPÍTULO 10.0.**

Después de efectuar los análisis técnicos, se determinaron cuatro alternativas preliminares como se detalla en la **TABLA 8.1**.

TABLA 8.1
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN

ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN	ALCANCE
A	No intervención mediante obras, reubicación de las familias que habitan la manzana 16 y adecuación del predio para evitar su posterior ocupación, incluyendo traslado de red de alcantarillado.	Reubicación manzana 16, traslado red de alcantarillado de zona de parqueaderos y adecuación predio.
B	Cortina con pilotes de concreto reforzado preexcavados y fundidos en el sitio, empotrados en el macizo rocoso y arriostrados con una pantalla anclada en la parte superior. También se incluye el traslado de la red de alcantarillado ubicada en la zona de parqueaderos.	Estabilización de la parte superior del talud para buscar la rehabilitación de parqueaderos.
C	Alternativa B más una pantalla anclada en la parte media del talud inestable y un muro en gaviones en la base del talud inestable.	Estabilización de toda la masa inestable y rehabilitación de la zona de parqueadero.
D	Tres niveles de terrazas con pantallas ancladas en cada nivel.	Estabilización de toda la masa inestable y rehabilitación de la zona de parqueadero.

Además se proponen obras complementarias, como las recomendadas para el control de otros procesos (Reptamientos, caída de bloques y flujos de tierra), obras de rehabilitación y reparación de construcciones averiadas, obras de prevención de erosión y obras de drenaje, que acompañen las diversas alternativas, a excepción de la alternativa A.

8.3 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE DISEÑO

A continuación se presentan los criterios considerados para la escogencia de la alternativa de diseño.

8.3.1 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD CON OBRAS

Como primer criterio de selección se estableció el factor de seguridad de las distintas alternativas. Para cada una se efectuaron análisis de estabilidad, empleando los parámetros y condiciones planteadas en el **CAPÍTULO 4.0**, cuyos resultados se resumen en la **TABLA 8.2**. En el **ANEXO 8.1** se presentan los análisis de estabilidad con obras.

TABLA 8.2
FACTORES DE SEGURIDAD EN CONDICIONES ESTÁTICA Y PSEUDOESTÁTICA, PARA LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA	FS CONDICIÓN ESTÁTICA	FS CONDICIÓN PSEUDOESTÁTICA SISMO 0,20g	FS CONDICIÓN PSEUDOESTÁTICA SISMO 0,30g
A	1,00	0,63	0,51
B	1,40	1,12	1,00
C	1,87	1,17	1,00
D	2,17	1,20	1,05

En los análisis de estabilidad se consideraron las siguientes características de las obras:

- En la alternativa B, se estimaron pilotes de 14 m de longitud, separados aproximadamente 1,0 m, y anclajes de 25 toneladas cada uno y espaciados cada 3 m y una pantalla en concreto reforzado de 3 m de altura.
- En la alternativa C, además de las características de los pilotes, los anclajes y la pantalla descritas para la alternativa B, se plantea la construcción de una fila de anclajes de 60 toneladas cada uno y espaciados cada 3 m, en la parte media del talud, con su respectiva pantalla en concreto reforzado de 3 m de altura.
- En la alternativa C, se consideraron tres niveles de terrazas con anclajes de 70 toneladas cada uno, con una separación entre anclajes de 3 m en cada nivel de terraza.

Las ventajas y desventajas (entendidas como fortalezas y debilidades) de las alternativas desde el punto de vista técnico se indican en la **TABLA 8.3**.

TABLA 8.3
COMPARACIÓN TÉCNICA DE ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN

ALTERNATIVA	DEBILIDADES	FORTALEZAS
A	- La amenaza persiste. - Para urbanizar la zona de Tukanos se requiere la construcción de obras de control y/o mitigación de gran envergadura. - No se recuperan las zonas de cesión y parqueaderos.	- Se reduce el riesgo al anularse la exposición de la manzana 16.
B	- No permite la estabilización de todo el cuerpo del deslizamiento. - No se conocen suficientes casos históricos en el medio local que permitan prever su eficacia.	- Permite la recuperación de toda el área de parqueadero y contribuye con la estabilidad geotécnica de la ladera en general.
C	- No se conocen suficientes casos históricos en el medio local que permitan prever su eficacia.	- Permite estabilizar toda la masa del deslizamiento y contribuye con la estabilidad

	- Solicita la construcción de anclajes de alta resistencia (60 toneladas); debido a las incertidumbres inherentes al estado del macizo rocoso en profundidad, es posible que tales tensiones se desarrollen con dificultad, por lo que se requieren pruebas previas; no obstante, las longitudes de anclaje pueden ser replanteadas durante construcción.	geotécnica de la ladera en general en mayor grado que la alternativa B.
D	- Solicita la construcción de anclajes de alta resistencia (70 toneladas), debido a las incertidumbres inherentes al estado del macizo rocoso en profundidad, es posible que tales tensiones se desarrollen con dificultad, por lo que se requieren pruebas previas; no obstante, las longitudes de anclaje pueden ser replanteadas durante construcción.	- Permite estabilizar toda la masa del deslizamiento y contribuye con la estabilidad geotécnica de la ladera en general en mayor grado que la alternativa B y ligeramente mayor que la C. - El comportamiento de este tipo de obras es más previsible que las alternativas B y C, debido a que se tiene mayor experiencia en el país.

8.3.2 ANÁLISIS DE COSTOS DE ALTERNATIVAS

Se tuvieron en cuenta los costos aproximados de cada una de las alternativas planteadas, así como los de las obras complementarias y otras medidas de gestión de riesgos. Los resultados se muestran en la **TABLA 8.4**.

TABLA 8.4
COSTOS APROXIMADOS DE ALTERNATIVAS (EN MILLONES DE $)

ALTERNATIVA	OBRA PRINCIPAL	OBRAS COMPLEMENTARIAS	OTRAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS	TOTAL OBRAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN Y OTRAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS	PÉRDIDAS ECONÓMICAS YA CAUSADAS	TOTAL MEDIDAS MÁS PÉRDIDAS ECONÓMICAS
A	Reubicación: $720	Adecuación de predios y traslado de alcantarillado: $25	$35	$780	$923	$1.703
B	Pilotes, pantalla y anclajes: $181	Protección talud rocoso, muro tierra armada, drenaje, traslado alcantarillado y rehabilitación zona parqueaderos: $282	$65	$528	$338,5	$866,5
C	Pilotes, pantallas (2), terraceo, gaviones y anclajes:$389	Protección talud rocoso, muro tierra armada, drenaje, traslado alcantarillado y rehabilitación zona cesión y parqueaderos: $352	$65	$806	$0	$806,0
D	Pantallas (3), terraceo y anclajes:$514	Protección talud rocoso, muro tierra armada, drenaje, traslado alcantarillado y rehabilitación zona cesión y parqueaderos: $352	$65	$931	$0	$931,0

8.3.3 CONSIDERACIÓN DE ASPECTOS SOCIALES Y AMBIENTALES

Debido al comportamiento no determinístico ni lineal de las variables sociales y ambientales se optó por emplear un análisis que permita establecer intervalos de variación que pueden tomar dichos aspectos.

En la década de 1970 se desarrolló un método de planeación denominado "Planificación Estratégica Situacional" (Matus, 1992), que en el campo de la gestión de riesgos, y específicamente en la evaluación de riesgos, se ha empezado a utilizar en forma reciente. De allí se extractan algunos fundamentos aplicables a la consideración de los aspectos sociales y ambientales en la evaluación de alternativas para la mitigación de riesgos, como los referidos a que estas variables no se pueden predecir, ni se comportan siguiendo una ley, bajo una relación única causa – efecto; por tanto no siguen patrones preestablecidos porque son sistemas complejos y dinámicos. Lo que se puede hacer en estos casos es efectuar una visualización por escenarios hipotéticos, que cubren intervalos dentro de los cuales se puede estimar que la realidad que se quiere representar va a situarse en el futuro.

En consecuencia, para la consideración de los aspectos sociales y ambientales se efectuó un análisis tipo situacional, teniendo en cuenta tres escenarios probables (Piso o pesimista, techo u optimista e intermedio), estableciendo las implicaciones que tendrían las alternativas en cada uno de ellos, cuyos resultados se muestran en las **TABLAS 8.5** a **8.8**.

TABLA 8.5
ANÁLISIS SITUACIONAL ALTERNATIVA A

ESCENARIO HIPOTÉTICO	DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES SOCIALES Y AMBIENTALES
PISO (PESIMISTA)	Ocurre una **ó** varias de estas situaciones: - Los habitantes de la manzana 16 se niegan a su reubicación. - El lote vuelve a ser ocupado después de la reubicación. - La manzana 15 se ve afectada por el deslizamiento. - Se construye la Urbanización Los Tukanos, su Constructor no efectúa obras de mitigación y se generan deslizamientos que la afectan.	- Se mantienen o aumentan las condiciones de riesgo, en algunos casos con otros actores, por lo que potencialmente se producirían afectaciones sobre las personas y la infraestructura. - La inversión de la reubicación se puede perder, además de no recuperar la zona de cesión tipo A, propiedad del Distrito, ni los parqueaderos. - El acceso al salón comunal por parte de la comunidad en general, se ve restringido. - Se presentan nuevas acciones judiciales en contra del Distrito. - Se deteriora la imagen institucional del Distrito ya que la acción estatal se percibe como nula e inefectiva. - Por la intervención de terceros los daños pueden involucrar la red de alcantarillado, generándose infiltraciones al talud, por una parte, y por la otra, problemas sanitarios y ambientales por la contaminación del suelo con aguas residuales.
MODERADO	El proceso de reubicación, aunque con inconvenientes, se lleva a cabo, así como la adecuación del predio; se urbaniza Los Tukanos sin obras de mitigación, generándose condiciones de riesgo, pero sin que éste se materialice.	- Sobreviene una situación de riesgo para la urbanización ubicada en Los Tukanos, cuyo responsable sería su urbanizador. - Los procesos de reubicación de familias, en general, son de alto impacto social, especialmente porque se rompe el tejido social creado (la Urbanización La Roca lleva aproximadamente 8 años habitada), cambios en los patrones cotidianos y potencial desarraigo. - El riesgo en el área de estudio de La Roca se reduce. - El acceso al salón comunal por parte de la comunidad en general, se ve restringido.

		- Aunque la zona de cesión tipo A y parqueaderos no se pueda recuperar, la reubicación constituye en este caso una medida efectiva, por lo que la probabilidad de demandas se reduce. - Por la intervención de terceros los daños pueden involucrar la red de alcantarillado, generándose infiltraciones al talud, por una parte, y por la otra, problemas sanitarios y ambientales por la contaminación del suelo con aguas residuales.
TECHO (OPTIMISTA)	El proceso de reubicación se lleva a cabo exitosamente, el lote de la manzana 16 no se vuelve a ocupar, el deslizamiento no involucra la manzana 15 **y** no se urbaniza Los Tukanos (o si se urbaniza, se construyen obras de mitigación en la parte inferior).	- Se reducen las condiciones de riesgo general del sector. - Los procesos de reubicación de familias, en general, son de alto impacto social, especialmente porque se rompe el tejido social creado (La Urbanización La Roca lleva aproximadamente 8 años habitada), cambios en los patrones cotidianos y potencial desarraigo. - Aunque la zona de cesión tipo A y parqueaderos no se pueda recuperar, la reubicación constituye en este caso una medida efectiva, por lo que la probabilidad de demandas se reduce. - El acceso al salón comunal por parte de la comunidad en general, se ve restringido. - Se pueden controlar de manera efectiva los daños potenciales sobre el alcantarillado, ya que no intervienen terceros.

TABLA 8.6
ANÁLISIS SITUACIONAL ALTERNATIVA B

ESCENARIO HIPOTÉTICO	DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES SOCIALES Y AMBIENTALES
PISO (PESIMISTA)	Ocurre una **ó** varias de estas situaciones: - La obra falla - Se construye la Urbanización Los Tukanos, su Constructor no efectúa obras de mitigación y se generan deslizamientos que la afectan.	- Para el primer caso (Falla de la obra) se mantienen o aumentan las condiciones de riesgo para el área de estudio en La Roca y se perdería su inversión, además que es muy probable la presentación de demandas judiciales al Distrito. Una vez el Distrito intervenga la zona, existiría la posibilidad de que el dueño de Los Tukanos reclame al Distrito una compensación por obra pública (Art. 128 Ley 388 de 1997) o la comunidad de La Roca una restitución por detrimento causado al espacio público (Art. 127 Ley 388 de 1997). El acceso y uso del salón comunal se ven restringidos por la proximidad a la zona inestable. - En el segundo caso, sobreviene riesgo para los habitantes de Los Tukanos, por lo que el Constructor de dicha urbanización debería responder. Como se ha registrado históricamente en otros casos, la comunidad responsabilizaría al Distrito, por lo que se pueden presentar acciones judiciales contra éste.
MODERADO	La obra se ejecuta y funciona adecuadamente y se urbaniza Los Tukanos sin obras de mitigación, generándose condiciones de riesgo, pero sin que se materialice.	- Sobreviene una situación de riesgo para la comunidad que resida en Los Tukanos, cuyo responsable sería su urbanizador. - El riesgo en el área de estudio de La Roca se reduce. - La zona de cesión tipo A se ha recuperado, así como la zona de parqueaderos y se puede utilizar el salón comunal sin restricciones. No hay motivo para demandas al Distrito.

TECHO (OPTIMISTA)	La obra se ejecuta y funciona de acuerdo con lo previsto **y** no se urbaniza Los Tukanos (o si se urbaniza, se construyen obras de mitigación en la parte inferior)	- Se reducen las condiciones de riesgo general del sector. - La zona de cesión tipo A se ha recuperado, así como la zona de parqueaderos y se puede utilizar el salón comunal sin restricciones. No hay motivo para demandas al Distrito.

TABLA 8.7
ANÁLISIS SITUACIONAL ALTERNATIVA C

ESCENARIO HIPOTÉTICO	DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES SOCIALES Y AMBIENTALES
PISO (PESIMISTA)	Ocurre una **ó** varias de estas situaciones: - La obra falla. - Se construye la Urbanización Los Tukanos, su Constructor modifica condiciones del talud estabilizado y se generan deslizamientos que la afectan.	- Para el primer caso (Falla de la obra) se mantienen o aumentan las condiciones de riesgo para el área de estudio en La Roca y se perdería su inversión, además que es muy probable la presentación de demandas judiciales al Distrito. Una vez el Distrito intervenga la zona, existiría la posibilidad de que el dueño de Los Tukanos reclame al Distrito una compensación por obra pública (Art. 128 Ley 388 de 1997) o la comunidad de La Roca una restitución por detrimento causado al espacio público (Art. 127 Ley 388 de 1997). El acceso y uso del salón comunal se ven restringidos por la proximidad a la zona inestable. - En el segundo caso, sobreviene riesgo para los habitantes de Los Tukanos, por lo que el Constructor de dicha urbanización debería responder. Como se ha registrado históricamente en otros casos, la comunidad responsabilizaría al Distrito, por lo que se pueden presentar acciones judiciales contra éste. - En cualquier caso, la construcción de la pantalla inferior se debe hacer en un terreno contiguo a la propiedad privada (Los Tukanos), lo cual puede conllevar a implicaciones jurídicas y económicas, cuya ponderación está fuera del alcance de este estudio.
MODERADO	La obra se ejecuta y funciona adecuadamente y se urbaniza Los Tukanos produciendo daños moderados en la obra construida, sin que se genere inestabilidad de la ladera.	- Se reducen las condiciones de riesgo general del sector, pero será necesario efectuar mantenimiento de la obra para restituir su capacidad. - La zona de cesión tipo A se ha recuperado, así como la zona de parqueaderos y se puede utilizar el salón comunal sin restricciones. No hay motivo para demandas al Distrito. - Se facilita el ornato de la zona, debido a que se puede revegetalizar y recuperar urbanísticamente buena parte del talud, a diferencia de la alternativa B. - En cualquier caso, la construcción de la pantalla inferior se debe hacer en un terreno contiguo a la propiedad privada (Los Tukanos), lo cual tiene sus implicaciones jurídicas y económicas, cuya ponderación está fuera del alcance de este estudio.
TECHO (OPTIMISTA)	La obra se ejecuta y funciona de acuerdo con lo previsto **y** no se urbaniza Los Tukanos (o si se urbaniza, el constructor respeta la obra construida y la estabilidad del talud).	- Se reducen las condiciones de riesgo general del sector. - La zona de cesión tipo A se ha recuperado, así como la zona de parqueaderos y se puede utilizar el salón comunal sin restricciones. No hay motivo para demandas al Distrito.

		- Se facilita el ornato de la zona, debido a que se puede revegetalizar y recuperar urbanísticamente buena parte del talud, a diferencia de la alternativa B. - En cualquier caso, la construcción de la pantalla inferior se debe hacer en un terreno contiguo a la propiedad privada (Los Tukanos), lo cual tiene sus implicaciones jurídicas y económicas, cuya ponderación está fuera del alcance de este estudio.

TABLA 8.8
ANÁLISIS SITUACIONAL ALTERNATIVA D

ESCENARIO HIPOTÉTICO	DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES SOCIALES Y AMBIENTALES
PISO (PESIMISTA)	Ocurre una **ó** varias de estas situaciones: - La obra falla. - Se construye la Urbanización Los Tukanos, su Constructor modifica condiciones del talud estabilizado y se generan deslizamientos que la afectan.	- Para el primer caso (Falla de la obra) se mantienen o aumentan las condiciones de riesgo para el área de estudio en La Roca y se perdería su inversión, además que es muy probable la presentación de demandas judiciales al Distrito. Una vez el Distrito intervenga la zona, existiría la posibilidad de que el dueño de Los Tukanos reclame al Distrito una compensación por obra pública (Art. 128 Ley 388 de 1997) o la comunidad de La Roca una restitución por detrimento causado al espacio público (Art. 127 Ley 388 de 1997). El acceso y uso del salón comunal se ven restringidos por la proximidad a la zona inestable. - En el segundo caso, sobreviene riesgo para los habitantes de Los Tukanos, por lo que el Constructor de dicha urbanización debería responder. Como se ha registrado históricamente en otros casos, la comunidad responsabilizaría al Distrito, por lo que se pueden presentar acciones judiciales contra éste. - En cualquier caso, la obra implica intervención de un terreno contiguo a la propiedad privada (Los Tukanos), lo cual tiene sus implicaciones jurídicas y económicas, cuya ponderación está fuera del alcance de este estudio.
MODERADO	La obra se ejecuta y funciona adecuadamente y se urbaniza Los Tukanos produciendo daños moderados en la obra construida, sin que se genere inestabilidad de la ladera.	- Se reducen las condiciones de riesgo general del sector, pero será necesario efectuar mantenimiento de la obra para restituir su capacidad. - La zona de cesión tipo A se ha recuperado, así como la zona de parqueaderos y se puede utilizar el salón comunal sin restricciones. No hay motivo para demandas al Distrito. - Se facilita el ornato de la zona, debido a que se puede revegetalizar y recuperar urbanísticamente buena parte del talud, a diferencia de la alternativa B. Urbanística y paisajísticamente, esta alternativa genera mayor potencial que la C, debido a una apariencia más ordenada y la posibilidad de integrar las distintas zonas por medio de alamedas, plazoletas y caminos que permiten un mejor aprovechamiento del espacio público. - En cualquier caso, la obra implica intervención de un terreno contiguo a la propiedad privada (Los Tukanos), lo cual tiene sus implicaciones jurídicas y económicas, cuya ponderación está fuera del alcance de este estudio.

TECHO (OPTIMISTA)	La obra se ejecuta y funciona de acuerdo con lo previsto **y** no se urbaniza Los Tukanos (o si se urbaniza, el constructor respeta la obra construida y la estabilidad del talud).	- Se reducen las condiciones de riesgo general del sector. - La zona de cesión tipo A se ha recuperado, así como la zona de parqueaderos y se puede utilizar el salón comunal sin restricciones. No hay motivo para demandas al Distrito. - Se facilita el ornato de la zona, debido a que se puede revegetalizar y recuperar urbanísticamente buena parte del talud, a diferencia de la alternativa B. Urbanística y paisajísticamente, esta alternativa genera mayor potencial que la C, debido a una apariencia más ordenada y la posibilidad de integrar las distintas zonas por medio de alamedas, plazoletas y caminos que permiten un mejor aprovechamiento del espacio público. - En cualquier caso, la obra implica intervención de un terreno contiguo a la propiedad privada (Los Tukanos), lo cual tiene sus implicaciones jurídicas y económicas, cuya ponderación está fuera del alcance de este estudio.

8.3.4 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE DISEÑO

Finalmente, al considerar los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales, se ha optado por la selección de la alternativa C para realizar el diseño detallado, dado que provee factores de seguridad aceptables, incluso en análisis pseudoestático con sismo de 0,30 g, permite estabilizar y recuperar toda la zona (tanto el parqueadero, como la zona de cesión tipo A), presenta el menor costo relativo y un bajo impacto ambiental y social.

La efectiva ejecución de esta alternativa depende de otros factores que están fuera del alcance de este trabajo, pero se recomienda, antes de la decisión considerar los diversos puntos mencionados en los párrafos anteriores.

8.4 COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES DE AMENAZA EN ESCENARIO CON OBRAS

Empleando los mismos factores y parámetros registrados en el **CAPÍTULO 5.0** para la evaluación de amenaza, se efectuaron los respectivos análisis para la sección A-A, bajo el escenario sin falla de bloque por bloque y superficie de falla fija en el extremo de cada bloque; se calcularon las probabilidades de falla para un bloque ubicado hasta la mitad del parqueadero (a´), otro hasta el muro actual en piedra (b) y hasta la mitad de la zona construida con viviendas (c).

Se calificaron los resultados según los intervalos establecidos por la Resolución 364 / 2000 (DPAE, 2000) para período de observación de 10 años.

De igual forma se dividió la obra en dos etapas, para mayor viabilidad, y se efectuaron los cálculos para cada una de ellas. En este caso la primera etapa corresponde a la obra principal de la alternativa B y en la segunda etapa ya se cuenta con la alternativa C completa.

Estos resultados se muestran en la **TABLA 8.9** y se representan gráficamente en el **PLANO 8.1** del **ANEXO 8.2**, y muestran la bondad de las obras reduciendo los niveles de amenaza de alta y media a baja en toda el área.

TABLA 8.9
PROBABILIDADES DE FALLA CON OBRAS

ETAPA DE OBRA	SECCIÓN	DESCRIPCIÓN	p(a´)	p(b)	p(c)
1	A	Nueva condición considerando alternativa B sin que ocurra falla de bloque por bloque, con superficie de falla fija.	0,15	0,11	0,07
2	A	Nueva condición considerando alternativa C sin que ocurra falla de bloque por bloque, con superficie de falla fija.	0,09	0,09	0,06

8.5 FUENTES DE CONSULTA

Cantillo R., Carlos (1998). Propuesta Metodológica para la Evaluación de Riesgos por Remoción en Masa a Escala Local. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

Cardona A., Omar D. (2001). Estimación Holística del Riesgo Sísmico utilizando Sistemas Dinámicos Complejos. Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá, DPAE (2000). Resolución 364 de 2000. Bogotá, Colombia.

Matus, Carlos (1992). Guía de Análisis Teórico, Curso de Gobierno y Planificación, versión 05-92. Fundación Altadir. Caracas, Venezuela.