DIAGNÓSTICO TÉCNICO No. DI-4335
SUBDIRECCIÓN DE EMERGENCIAS
COORDINACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA
EVENTO SIRE 102799 – EMERGENCIA 2901 (NIVEL 1)
APOYO INSTITUCIONAL – MONITOREO URBANIZACIÓN PEÑÓN DEL CORTIJO ETAPA VI

1. DATOS GENERALES DEL EVENTO

ATENDIÓ:	VICTOR MANUEL HEWITT VALBUENA JAIRO WILLIAM TORRES BECERRA JAIR ANDRES PARRA GARZON FREDY VANEGAS				SOLICITANTE:
COE:	21, 26, 27, 29	MOVIL:	21		Apoyo Institucional - DPAE
FECHA:	30 de octubre de 2009	HORA:	9:00 a.m.		

DIRECCIÓN:	Carrera 71J y Carrera 72 entre Calle 68A y Calle 68B	ÁREA DIRECTA:		2500 m²					
BARRIO:	Urbanización El Peñón del Cortijo Etapa VI	POBLACIÓN ATENDIDA:		80					
UPZ:	69 Ismael Perdomo	FAMILIAS	25	ADULTOS	55	NIÑOS	25		
LOCALIDAD:	19 – Ciudad Bolívar	PREDIOS EVALUADOS		24					
CHIP	-	DOCUMENTO REMISORIO		CR-7199					

2. TIPO DE EVENTO

REMOCIÓN EN MASA [X] INUNDACIÓN [ ] ESTRUCTURAL [X]

3. ANTECEDENTES

En atención a la solicitud generada desde la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, teniendo en cuenta las recomendaciones impartidas en el Concepto Técnico ***CT-4369*** y en el Diagnóstico Técnico ***DI-3703***, en lo relacionado con llevar a cabo revisión permanente de las viviendas que conforman la urbanización El Peñón del Cortijo Etapa VI; personal de la Coordinación de Asistencia Técnica de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, ha llevado monitoreos periódicos a las viviendas de la Urbanización en comento.

A lo largo de los últimos 15 meses, personal de la Coordinación de Asistencia Técnica de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, ha realizado varias visitas a la Urbanización El Peñón del Cortijo Etapa VI, y ha emitido los oficios que se relacionan a continuación:

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla 1. Antecedentes de oficios emitidos por la DPAE, referentes a la problemática de la Urbanización Peñón del Cortijo VI.

FECHA / OFICIO	DESCRIPCION	RECOMENDACIONES
22-05-2008 DI-3703	Hacia el costado sur de la actual Etapa VI de la Urbanización Peñón del Cortijo existe un escarpe cuya condición de inestabilidad se advertía y donde al parecer se adelantaron labores de explotación minera; en la visita llevada a cabo, se estableció que el citado escarpe posee actualmente una altura variable de 15 a 25 metros en una longitud aproximada de 140 metros, con una pendiente casi vertical y en algunos casos negativa, dada la exposición de bloques potencialmente inestables. Los procesos de inestabilidad han presentado actividad reciente, con caídas de bloques de hasta $1m^3$; no obstante, las cuñas potencialmente inestables podrían tener tamaños mayores. Tal como se había mencionado en los antecedentes enunciados en este Diagnóstico, en algunas de las viviendas que componen la Etapa VI de la Urbanización Peñón del Cortijo se presentan daños que se evidencian en fisuramientos y agrietamientos de muros y en algunos casos pérdida de verticalidad de las estructuras, lo anterior originado por deformaciones presentes en el terreno. A nivel local y con base en la morfología del terreno es claro que las viviendas en comento, fueron construidas sobre una explanación de material, probablemente de relleno y cuya forma de disposición y criterios constructivos se desconocen. Es claro que a nivel local se han presentado hundimientos del terreno que posiblemente son los contribuyentes a la generación de los daños reportados de las viviendas, lo anterior podría sugerir que posiblemente el relleno sobre el que se construyeron las mismas no es competente desde el punto de vista geotécnico para soportar la sobrecarga impuesta. La apreciación anterior, cobra relevancia pues de acuerdo con el CT - 4369, es claro que el comportamiento geotécnico de los rellenos sobre los cuales se encuentran las viviendas no es competente desde el punto de vista de capacidad portante, toda vez que una de las alternativas de cimentación propuestas para las viviendas era la implementación de pilotes, los cuales debían atravesar el citado relleno. Las viviendas localizadas en la Carrera 72 No. 68 A-02 Sur y la Carrera 72 No. 68 A-04 Sur, se encuentran habitadas, a pesar de las recomendaciones dadas en los anteriores comunicados, en los que se ha reiterado mantener la evacuación como medida preventiva hasta tanto se implementen por parte del responsable, las obras de intervención y reparación que garanticen niveles de seguridad adecuados.	• Dadas las condiciones del escarpe que presentan potencial de caída de bloques, se considera que si éste no es intervenido de manera prioritaria dicha amenaza se podría materializar sobre los habitantes y viviendas de la Etapa VI de la Urbanización Peñón del Cortijo; por lo tanto, se recomienda a los responsables, intervenir de manera urgente el citado escarpe, identificando las cuñas y bloques potencialmente inestables valorando su posibilidad y mecanismo de retiro, el diseño y procedimiento para la implementación de tales medidas u obras que deben provenir de un estudio o análisis geotécnico detallado que tenga en cuenta las condiciones intrínsecas del macizo rocoso, el cual debe ser desarrollado por personal idóneo. • Adicionalmente, una vez retiradas las cuñas y bloques potencialmente inestables y con el fin de determinar la incidencia real de la totalidad del escarpe localizado en el costado sur de las viviendas de la Etapa VI de la Urbanización Peñón del Cortijo, se recomienda a los responsables del mismo, adelantar de manera inmediata un estudio de estabilidad geotécnica, que evalúe la posibilidad cinemática de caída de bloques y que defina las medidas de estabilización y protección que deben ser implementadas de manera definitiva y que garanticen la seguridad de los habitantes y usuarios de la Etapa VI de la Urbanización Peñón del Cortijo, toda vez que de continuar el deterioro de las condiciones de estabilidad del citado escarpe, es posible que se produzcan afectaciones no sólo sobre la vida de alguno de sus habitantes y sus viviendas, sino también sobre la escuela pública localizada en su parte alta. • A los responsables de la intervención de las viviendas localizadas en la Carrera 72 No. 68 A-02 Sur y Carrera 72 No. 68 A-04 Sur, se recomienda realizar un estudio de patologías que evalué técnicamente, si las viviendas son o no reparables, dadas las condiciones y progresividad de los daños, la perdida de verticalidad de sus elementos, daños en los elementos estructurales y no estructurales y los fuertes asentamientos, de tal forma que se garantice su funcionalidad, comportamiento ante cargas normales de servicio y condiciones de sismoresistencia. Es importante evaluar la posible afectación de las viviendas contiguas a la Carrera 72 No. 68 A-02 Sur y Carrera 72 No. 68 A-04 Sur, una vez determinadas las medidas de intervención en caso de ser o no reparables, contemplando medidas previas en las viviendas vecinas, dada la configuración estructural de las viviendas de la Urbanización, con el fin de evitar la afectación de los elementos estructurales y no estructurales que las

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

		componen y garantizar la funcionalidad y habitabilidad de las mismas. • Hasta tanto no se realice la intervención de las viviendas localizadas en la Carrera 72 No. 68 A-02 Sur y Carrera 72 No. 68 A-04 Sur, se recomienda por parte de la DPAE, mantenerlas evacuadas. • Se debe continuar con las investigaciones del caso por parte de la Secretaría de Hábitat frente al cumplimiento de la licencia de urbanización y construcción del proyecto, en cabeza de la Subsecretaría de Control de Vivienda y de la Secretaría Técnica Comisión de Veeduría de las Curadurías Urbanas, así como el seguimiento estricto a los diseños aprobados por la Curaduría Urbana y de igual manera exigir los estudios técnicos para la implementación de medidas de mitigación de mayor efectividad, a partir de un mejor conocimiento de las causas de los problemas descritos.
11-02-2009 RO-34754	En el escarpe del antiguo frente de explotación que se encuentra en el costado sur de la urbanización, no se evidencian cambios considerables con respecto a lo descrito en el DI-3703, por lo cual se mantienen vigentes las descripciones, conclusiones y recomendaciones impartidas en el mismo. En lo referente a la condición de las viviendas, se observó que se presentan daños en algunas de ellas, fisuramientos y agrietamientos de muros y en algunos casos pérdida de verticalidad de las estructuras, lo anterior originado posiblemente por deformaciones presentes en el terreno; en particular del relleno conformado para la cimentación de la Urbanización. De acuerdo con la información suministrada por responsables de las viviendas, la constructora ha venido adelantando labores de reparación y reforzamiento en las viviendas más afectadas; las últimas intervenciones se realizaron en los meses de octubre y noviembre de 2008, sin que se hayan dado soluciones definitivas a los daños evidenciados, dado que se apreció la reaparición de grietas y fisuras en dichas viviendas lo que posiblemente demuestra que las reparaciones se realizan de manera superficial haciendo caso omiso a las recomendaciones consignadas en el CT-4369.	• La habitabilidad y estabilidad de las viviendas evaluadas no se encuentran comprometidas en el corto plazo, ante cargas normales de servicio, por fenómenos de remoción en masa, ya que no se evidencia actividad en la zona. Se exceptúa la vivienda del predio de la Carrera 72 # 68 A – 04, la cual se encuentra habitada, omitiendo las recomendaciones específicas del CT-4379 y del DI-3703 en lo que se recomendó mantener evacuado la vivienda dado el compromiso de estabilidad y habitabilidad que presenta la misma. • Se mantienen vigentes las recomendaciones impartidas en el DI-3703. • Se resalta que a pesar de la aparente estabilidad general que posee la ladera se desconocen los criterios con los cuales se adecuaron las terrazas que se encuentran en la parte inferior de las viviendas visitadas, lo cual ameritaría estudios de análisis de estabilidad de las terrazas y del comportamiento suelo – estructura más profundos que permitan verificar esta condición.
15-03-2009 24-04-2009 RO-35874	Respuesta a Acción de Tutela No 049-0527-2009 Juzgado Catorce Civil Municipal, vivienda de la Carrera 71 J # 68 A – 35 Sur. Se presentan fisuras en algunas de los elementos de confinamiento, lo mismo que fisuras en muros de cerramiento y divisorios. Los daños evidenciados no comprometen la habitabilidad y estabilidad de la vivienda en el corto plazo.	Dadas las condiciones que se aducen en los antecedentes y en las campañas de monitoreo para la urbanización El Peñón del Cortijo Etapa VI y en particular para la vivienda localizada en el predio de la Carrera 71 J # 68 A – 35 Sur se concluye que la misma no encuentra comprometida la habitabilidad y estabilidad en el corto plazo y se mantienen vigentes las recomendaciones impartidas en el en el DI-3703
15-03-2009 24-04-2009 RO-35881	Las condiciones de estabilidad estructural y habitabilidad de las viviendas que conforman las manzanas 4 y 5, de la urbanización el Peñón del Cortijo Etapa VI, no han cambiado significativamente respecto a lo observado en la jornada de monitoreo desarrollada el 11 de febrero de 2009.	• La habitabilidad y estabilidad de las viviendas evaluadas no se encuentran comprometidas en el corto plazo, ante cargas normales de servicio, por fenómenos de remoción en masa, ya que no se evidencia actividad en la zona. Se exceptúa la vivienda del predio de la Carrera 72 # 68 A – 04, la cual se encuentra habitada, omitiendo las recomendaciones específicas del CT-4379 y del DI-3703 en lo que se recomendó mantener evacuado la vivienda dado el compromiso de estabilidad y habitabilidad que

		presenta la misma. • Se mantienen vigentes las recomendaciones impartidas en el DI-3703.
08-06-2009 RO-37158	Las condiciones de estabilidad estructural y habitabilidad de la mayoría de las viviendas evaluadas que conforman las manzanas 4 y 5, de la urbanización el Peñón del Cortijo Etapa VI, no habían cambiado significativamente respecto a lo observado en el monitoreo del 24 de abril de 2009; sin embargo, la inspección visual de las viviendas de la Carrera 71 J No. 68 A – 21 Sur y de la Carrera 71 J No. 68 A – 23 Sur, localizadas en el costado oriental de la Manzana 5, permitió apreciar agrietamiento y fisuración en muros, tanto divisorios como perimetrales, con grietas que en algunos puntos alcanzaban hasta 1.50 cm de abertura; las grietas y fisuras presentan tendencia vertical y diagonal escalonada y se encontraron predominantemente en la zona de intersección de muros, si bien también había algunas afectaciones en los sectores centrales y medios de los muros. Adicionalmente, se apreció dilatación entre algunos muros y los elementos de confinamiento, y agrietamiento de los pañetes de algunos de los elementos de confinamiento (columnas y nudos viga-columna), con patrones de grietas verticales y diagonales. Al proceder a derribar el pañete de algunos puntos de dichos elementos se descubrió que el patrón de fisuración y agrietamiento comprometía los elementos estructurales y además, que dichos elementos presentaban unas secciones considerablemente menores que las que se inferían a partir del ancho de los pañetes (columnetas de 12x12 cm y viguetas de 12x15 cm aproximadamente) Las afectaciones descritas posiblemente se encuentran asociadas a un proceso de asentamientos diferenciales; es probable que las viviendas de la Carrera 71J No. 68 A 21 Sur y de la Carrera 71J No. 68 A 23 Sur se encuentren localizadas en el punto en el que el terreno de emplazamiento de la urbanización cambia de suelo natural o relleno de muy poco espesor a relleno de espesor considerable. De este modo, las viviendas del sector norte del costado oriente de la manzana 5 se han asentado de manera notable aunque relativamente uniforme, mientras que las del sector sur no. También es posible, que por causa de la vinculación estructural entre los elementos de confinamiento, el comportamiento del grupo de viviendas termina asemejándose al de una viga en voladizo apoyada en el costado sur, que se encuentra deflectándose hacia el norte y cuyo punto de curvatura, plastificación o rótula coincide con la localización de las viviendas de la Carrera 71J No. 68 A 21 Sur y de la Carrera 71J No. 68 A 23 Sur	La habitabilidad y estabilidad de las viviendas ubicadas en los predios de la Carrera 71 J # 68 A – 21 Sur y de la Carrera 71 J # 68 A – 23 Sur, no se encuentran comprometidas en el corto plazo ante cargas normales de servicio, ni por causa de las afectaciones evidenciadas relacionadas con agrietamientos en muros, dilatación entre muros y elementos de confinamiento y agrietamiento y fisuración en elementos de confinamiento como columnas de concreto y nudos viga-columna. Sin embargo, se advierte que de no ejecutarse en el corto plazo, por parte del constructor de la urbanización, un estudio que defina las medidas a implementar para reparar y rehabilitar los elementos afectados y para garantizar la estabilidad de las viviendas, en el mediano plazo las condiciones de estabilidad estructural y habitabilidad de las viviendas de Carrera 71 J # 68 A – 21 Sur y de la Carrera 71 J # 68 A – 23 Sur pueden verse comprometidas ante cargas normales de servicio. • Es importante anotar que, por causa de las afectaciones evidenciadas, es altamente probable que las viviendas de la Carrera 71 J # 68 A – 21 Sur y de la Carrera 71 J # 68 A – 23 Sur, presenten daños severos en elementos estructurales y no estructurales ante cargas dinámicas (sismo), los cuales pueden comprometer la estabilidad estructural y habitabilidad de dichas construcciones.
08-07-2009 RO-37165	Se ha presentado un avance leve en las afectaciones de las viviendas de la Carrera 71J No. 68 A 21 Sur y de la Carrera 71J No. 68 A 23 Sur, reflejado en un aumento de no más de un milímetro en la abertura de algunas de las grietas que afectan muros de mampostería, así como en la dilatación entre muros y elementos de confinamiento en concreto reforzado. Adicionalmente se llevó a cabo el retiro de la capa de mortero en elementos adicionales de confinamiento en concreto, encontrándose nuevas fisuras en dichos elementos. La vivienda de la Carrera 71J No. 68A-35 Sur (esquina suroriental de la Manzana 5) presenta pérdida de horizontalidad en sus losas de contrapiso y entrepiso, con pendiente que discurre hacia el occidente, lo cual posiblemente es una nueva evidencia que demuestra las	• La estabilidad y la habitabilidad de las viviendas no se encuentran comprometidas en el corto plazo ante cargas normales de servicio. • Se mantienen vigentes las conclusiones y recomendaciones impartidas mediante la RO-37158. • Se mantienen vigentes las recomendaciones impartidas en el DI-3703. • Se mantienen vigentes recomendaciones emitidas en las respuestas generadas de las anteriores campañas de monitoreo, concretamente en las Respuestas Oficiales RO-34754 y RO-35881, en lo relacionado con la vivienda del predio de la Carrera 72 No. 68 A–04, la cual se

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

	deficiencias en la compactación del relleno sobre el que fue emplazada la Urbanización	encuentra habitada, omitiendo las recomendaciones específicas del CT-4379 y del DI-3703 los cuales recomiendan mantener evacuada la vivienda dado el compromiso de estabilidad y habitabilidad que presenta la misma.
24-08-2009 RO-37924	Se realiza un recuento de las afectaciones evidenciadas en las viviendas que componen la Manzana 5 de la urbanización. Se apreció un leve avance en dichas afectaciones, consistentes en agrietamiento y fisuración en muros, tanto divisorios como perimetrales, con grietas que en algunos puntos alcanzan hasta 2.00 cm de abertura; las grietas y fisuras presentan tendencia vertical y diagonal escalonada y se presentan indistintamente en la zona de intersección de muros, así como en los sectores centrales y medios de los muros. Adicionalmente, se presenta dilatación de hasta 2 cm de abertura entre algunos muros y sus elementos de confinamiento, y agrietamiento de los pañetes de algunos de los elementos de confinamiento (columnas y nudos viga-columna), con patrones de grietas verticales y diagonales. También se encontraron afectaciones en puntos nuevos, fisuras de tendencia horizontal y vertical) en la parte inferior del contacto viga-columna de algunos nudos del segundo nivel, nuevas fisuras de tendencia horizontal en elementos de mampostería, desplazamiento horizontal entre sectores de muros agrietados, nuevos sectores de pañete despegados de los muros y con riesgo de caída, entre otros daños. Se realizó una nueva verificación de las condiciones de las viviendas de la Carrera 72 No. 68A-02 Sur y de la Carrera 72 No. 68A-04 Sur, localizadas en la esquina suroriental de la Manzana 5, las cuales presentaron un proceso severo de deformaciones que incluyeron agrietamientos en elementos estructurales y no estructurales, deformaciones de marcos de puertas y ventanas y la pérdida de horizontalidad de pisos y entrepisos, tal y como se describe en el DI-3703. La vivienda de la Carrera 72 No. 68A-02 Sur se encuentra deshabitada desde hace varios meses; sin embargo, la vivienda de la Carrera 72 No. 68A-04 Sur se encuentra habitada, desacatando la recomendación que en dicho sentido se emitió desde el año 2005. La inspección al interior de esta última permitió apreciar que reaparecieron grietas de pequeña abertura y fisuras a través de los resanes en mortero posiblemente ejecutados por parte del constructor, lo cual demuestra que dichas medidas no han representado una medida efectiva de mitigación de los movimientos que se presentan en el terreno sobre el cual se emplazó la urbanización. Se informa que el día 14 de agosto de 2009, se llevó a cabo la socialización de los "Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización Peñón del Cortijo VI", realizado por la Universidad Nacional de Colombia bajo la figura de Contrato Interadministrativo con la Subsecretaría de Investigaciones y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital de Hábitat; se advierte que el estudio en comento no ha sido entregado oficialmente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, por lo que esta entidad no tiene conocimiento de la zonificación de amenaza y riesgo, ni de las conclusiones y las recomendaciones que se desprenden de dichos estudios.	• Si bien en la actualidad el daño de los elementos estructurales y no estructurales de las viviendas de la Carrera 71 J No. 68 A – 21 Sur y de la Carrera 71 J No. 68 A – 23 Sur no induce un compromiso en la estabilidad estructural y habitabilidad de las viviendas en el corto plazo ante cargas normales de servicio, es altamente probable que en el mediano plazo los nudos afectados alcancen su resistencia límite; adicionalmente, es altamente probable que se presente la falla de los muros, con colapso parcial o caída de elementos de mampostería, los cuales pueden afectar la integridad física de los habitantes de las viviendas, y posiblemente de las viviendas aledañas con las cuales comparten muros. • Se mantienen vigentes las conclusiones y recomendaciones impartidas mediante la RO-37158. • Se mantienen vigentes las recomendaciones impartidas en el DI-3703. • Se mantienen vigentes recomendaciones emitidas en las respuestas generadas de las anteriores campañas de monitoreo, concretamente en las Respuestas Oficiales RO-34754 y RO-35881. • Se recomienda a la Secretaría Distrital del Hábitat, desde su competencia, evaluar la viabilidad técnica, económica y jurídica de implementar las recomendaciones impartidas por los "Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización Peñón del Cortijo VI", realizados por la Universidad Nacional de Colombia bajo la figura de Contrato Interadministrativo con la Subsecretaría de Investigaciones y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital de Hábitat; lo anterior con el propósito de proteger la integridad física y el patrimonio de los habitantes de la Urbanización El Peñón del Cortijo VI de la Localidad de Ciudad Bolívar.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

4. ESTUDIOS TÉCNICOS DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DEL TALUD Y LAS DEFICIENCIAS DEL TERRENO EN LA URBANIZACIÓN "PEÑÓN DEL CORTIJO – ETAPA VI" LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR

La Secretaría Distrital del Hábitat, a través de la Subsecretaría de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda, contrató con la Universidad Nacional de Colombia la realización de los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar*" el estudio de amenaza y riesgo por remoción en masa y diseño detallado de medidas de mitigación para la Etapa VI de la Urbanización "Peñón del Cortijo", localizada entre las Calles 68 Bis Sur y 68B Sur, y entre Carreras 71G Bis y 72 de la localidad de "Ciudad Bolívar" de la ciudad de Bogotá D.C., a causa de los problemas por deformaciones y agrietamientos en las viviendas y la amenaza por caída de bloques en un talud rocoso de aproximadamente 40 m de altura, ubicado en la parte posterior de la urbanización.

El estudio tuvo como objetivo primordial evaluar las condiciones actuales y futuras de estabilidad de las casas de la urbanización, orientándose en dos componentes: "*a) El estudio de amenaza y riesgo por remoción en masa y diseño detallado de medidas de mitigación, y b) El estudio de patología estructural para las viviendas.*" Para lograr lo anterior, se incluyeron aspectos como: definición del área de estudio, topografía de detalle, levantamiento geológico, exploración del subsuelo, levantamiento de daños estructurales y efectos socioeconómicos sobre los habitantes de las casas, análisis de estabilidad para los diferentes escenarios establecidos (actual y con obras de mitigación), definición de zonas de amenaza por fenómenos de inestabilidad del terreno, vulnerabilidad de elementos expuestos, riesgos físico y socioeconómico asociados a los fenómenos de inestabilidad y en función de la vulnerabilidad establecida, y la socialización de las medidas de mitigación del riesgo con la comunidad.

Por representar una síntesis de la situación actual de la urbanización, nos permitimos citar los siguientes apartes del Capítulo 10 del informe final de dichos estudios, titulado "*Diagnóstico de la Urbanización*":

> *"La Urbanización Peñón del Cortijo – Etapa VI se encuentra localizada en una zona de amenaza media – alta por procesos de remoción en masa (...), por estar justamente en frente de un talud rocoso abandonado, producto de una antigua explotación extractiva de materiales para construcción tipo "recebo" proveniente de las areniscas y otras rocas arcillosas de la Formación Guaduas, intensamente fracturadas, que afloran en el sitio. No obstante a lo citado, los problemas que presentan las unidades habitacionales no están directamente relacionados con la presencia del talud, aunque éste sí representa una situación amenazante para la comunidad localizada aguas abajo del mismo, ya que hay peligro asociado a caída de rocas y detritos, además del hecho que los vecinos de la parte alta del talud arrojan permanentemente sobre los techos de las casas escombros y piedras que desde hace tiempo vienen dañado las cubiertas de las viviendas. (...) debido a la constante caída de detritos desde las partes altas del talud, el Constructor decidió levantar una estructura de contención en gavión, de unos 2.0 m de altura, la cual ha cumplido en parte con su cometido principal (...).*
>
> *"Una situación diferente y quizás más preocupante para los propietarios y residentes de las casas que conforman la urbanización es la relacionada con los daños que han sufrido algunas de las estructuras, variando desde "ningún daño visible" hasta "daño fuerte", clasificación a la que se llegó luego de adelantar un trabajo detallado de levantamiento de daños en cada una de las unidades habitacionales. Estos daños, que iniciaron prácticamente desde la entrega de la urbanización a los propietarios en la mayoría de las viviendas que actualmente los presentan, consisten principalmente de fisuras y grietas en las paredes, desniveles de los pisos, puertas y*

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

ventanas desajustadas, inclinaciones de las viviendas en diferentes sentidos, daños en tuberías de servicios públicos y otros, han llevado a que muchos de los propietarios decidan vender o arrendar sus viviendas y que los residentes hayan presentado durante todos estos años quejas y derechos de petición con miras a la solución definitiva de esta problemática.

"De otra parte, las zonas verdes y senderos peatonales de la urbanización también han sufrido deterioro progresivo y en algunos sitios se reflejan las fallas del terreno de fundación de las casas, donde se presentan movimientos diferenciales que conducen a que los acabados se deformen en gran manera. Los propietarios de las viviendas no han podido consolidar un esquema de asociación comunitaria que les permita acceder a otros beneficios que el Distrito Capital otorga a las asociaciones de co-propietarios, en parte debido a que algunas de las viviendas no presentan mayores daños o en otros casos los daños han sido tan severos que han implicado el abandono y cierre de algunas viviendas, desmejorando en todos los casos la calidad de vida de sus ocupantes y desvalorizando físicamente las viviendas por ellos adquiridas".

Problemática geotécnica:

En el capitulo 8 del informe final del estudio, "*Caracterización y Evaluación Geotécnica*", se establece que desde el punto de vista geotécnico se identificó la ocurrencia de dos procesos de inestabilidad, a saber:

- Caída de fragmentos rocosos del escarpe.
- Desplazamientos verticales del relleno antrópico.

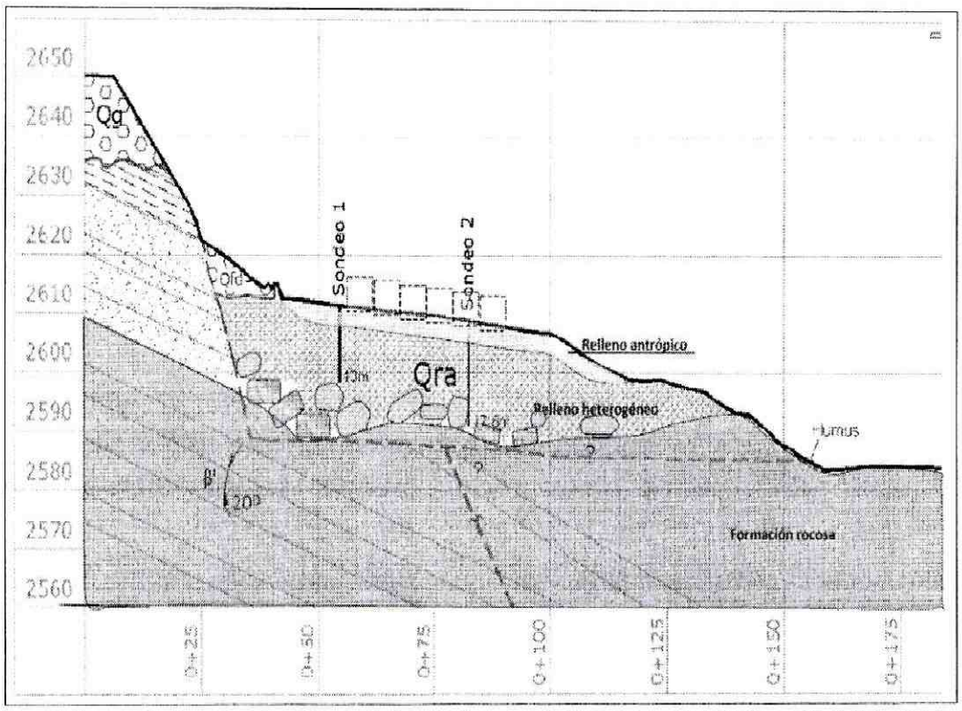


Figura 1. Modelo geológico-geotécnico para el perfil que atraviesa la Manzana 5. Imagen tomada del Informe Final de los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar*".

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Se agrega en el informe que "*... estos procesos delimitan la zonificación geotécnica, dado que su ocurrencia está circunscrita en el primer caso al escarpe rocoso al sur de la urbanización, mientras que los desplazamientos verticales ocurren bajo los sitios de emplazamientos de las viviendas, siendo particularmente importantes en la Manzana 5*".

Adicionalmente destaca el informe que mediante técnicas de exploración directa e indirecta se identificaron tres capas de suelo diferentes en el terreno sobre el que se emplaza la urbanización (Figura 1):

a) "*Suelo superficial de material compactado tipo recebo, para apoyo directo de la cimentación de las casas*
b) "*Relleno heterogéneo conformado por material erráticamente distribuido, con la presencia de bloques de arenisca de gran espesor que sobreyace en ocasiones materiales más blandos y finos*
c) "*Parte superficial de los mantos rocosos, arenosos y arcillosos, compactos y lo suficientemente friables para permitir las actividades de extracción de que fueron objeto antes de la construcción de la urbanización (...). Las dos técnicas permitieron detectar ciertas anomalías en la morfología del basamento del relleno heterogéneo*" (Figura 2).

Respecto a dichas anomalías, en el Capítulo 9 se describe que "*... el carácter composicional del relleno, así como las posibles deficiencias en el proceso de construcción del mismo, y la aparente aleatoriedad en la zonificación de daños en las viviendas, sin contar con los comentarios de los habitantes del sector (acerca de frecuentes ruidos en el suelo), dan espacio para considerar que el proceso corresponde a colapso de oquedades o zonas blandas en profundidad*".

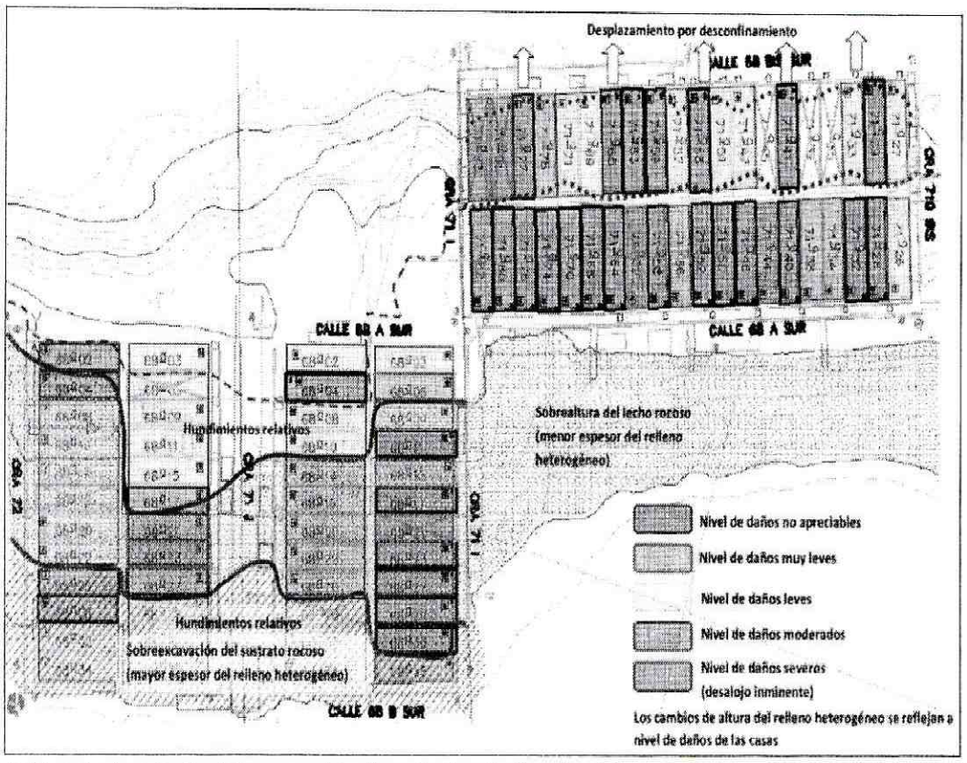


Figura 2. Relación entre la variación del espesor del relleno de cimentación y los daños apreciados en las viviendas. Imagen tomada del Informe Final de los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar*".

El estudio descarta de manera categórica la ocurrencia de un fenómeno en remoción en masa de carácter general, expresando que "*... a pesar que existen evidencias en el costado occidental de grietas, éstas corresponden a procesos de remoción de carácter local, y que por lo mismo no se extienden hasta el sitio de emplazamiento de las viviendas. Estos procesos de remoción aparentemente tienen su origen en la conformación no técnica de rellenos, mezclados con residuos sólidos y escombros de construcción. Adicionalmente, las características morfológicas del sitio de emplazamiento de las viviendas no muestran los rasgos distintivos de deslizamientos de tipo rotacional o traslacional (...)*". Bajo tales circunstancias, "*no se considera que en la actualidad se presente un proceso de remoción en masa de carácter general con dirección N-S*".

Problemática estructural de las viviendas:

Dentro del Capítulo 6 del informe final "*Estudio de Patología Estructural de las Viviendas*" los responsables del estudio definen una clasificación del daño en las construcciones, basada en los levantamientos realizados a 79 de las 88 viviendas que conforman la urbanización; en general, el 62% de las viviendas inspeccionadas presentan algún tipo de daños. La clasificación de daño se transcribe a continuación y se muestra en la Figura 3, extraída del Plano 7 incluido dentro del informe final:

a) *Ningún daño: La persona que atiende la visita argumenta que la vivienda no tiene ningún daño. Se registraron 28 viviendas sin daños, es decir, el 32% del total.*
b) *Daño muy leve: La cantidad de muros afectados es menor e igual al 12% del total de muros de la vivienda, y el ancho de las fisuras es menor a 0.50 mm. Se registraron 12 viviendas con daños muy leves, correspondientes al 15%.*
c) *Daño leve: La cantidad de muros afectados está entre el 12% y 25% del total de muros de la vivienda, y el ancho de las fisuras es cercano a 1.0 mm. Se registraron 29 viviendas con daños leves, es decir, el 37%.*
d) *Daño moderado: La cantidad de muros afectados está entre el 25% y 50% del total de muros de la vivienda, y el ancho de fisuras está entre 1.0 mm y 3.0 mm. Se registraron 4 viviendas con daños moderados, equivalente al 5%.*
e) *Daño fuerte: La cantidad de muros afectados es mayor al 50% y/o existen inclinaciones de muros o pisos o la vivienda en general se encuentra desplomada o con hundimientos; el ancho de fisuras puede sobrepasar los 5.0 mm. Se registraron 4 viviendas con daños fuertes, lo que corresponde al 5%.*
f) *Daño severo: La cantidad de muros afectados en la vivienda supera el 75% y existe peligro inminente de su colapso por compromiso de los elementos estructurales. No se registraron viviendas en este estado.*

De acuerdo con la Figura 1, las viviendas que presentan daño fuerte se localizan en la Manzana 5, presentando las siguientes nomenclaturas:

- Carrera 71J No. 68 A-21 Sur	- Carrera 71J No. 68 A-23 Sur
- Carrera 72 No. 68 A-02 Sur	- Carrera 72 No. 68 A-04 Sur

Dichas nomenclaturas corresponden a las mismas cuatro viviendas a que se ha hecho referencia en los informes emitidos por la DPAE tras las campañas de monitoreo periódico (véase RO-37924). Adicionalmente, las cuatro viviendas con daño moderado también se localizan en la Manzana 5 y se relacionan a continuación:

- Carrera 71J No. 68 A-17 Sur	- Carrera 71J No. 68 A-27 Sur
- Carrera 72 No. 68 A-26 Sur	- Carrera 72 No. 68 A-28 Sur

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

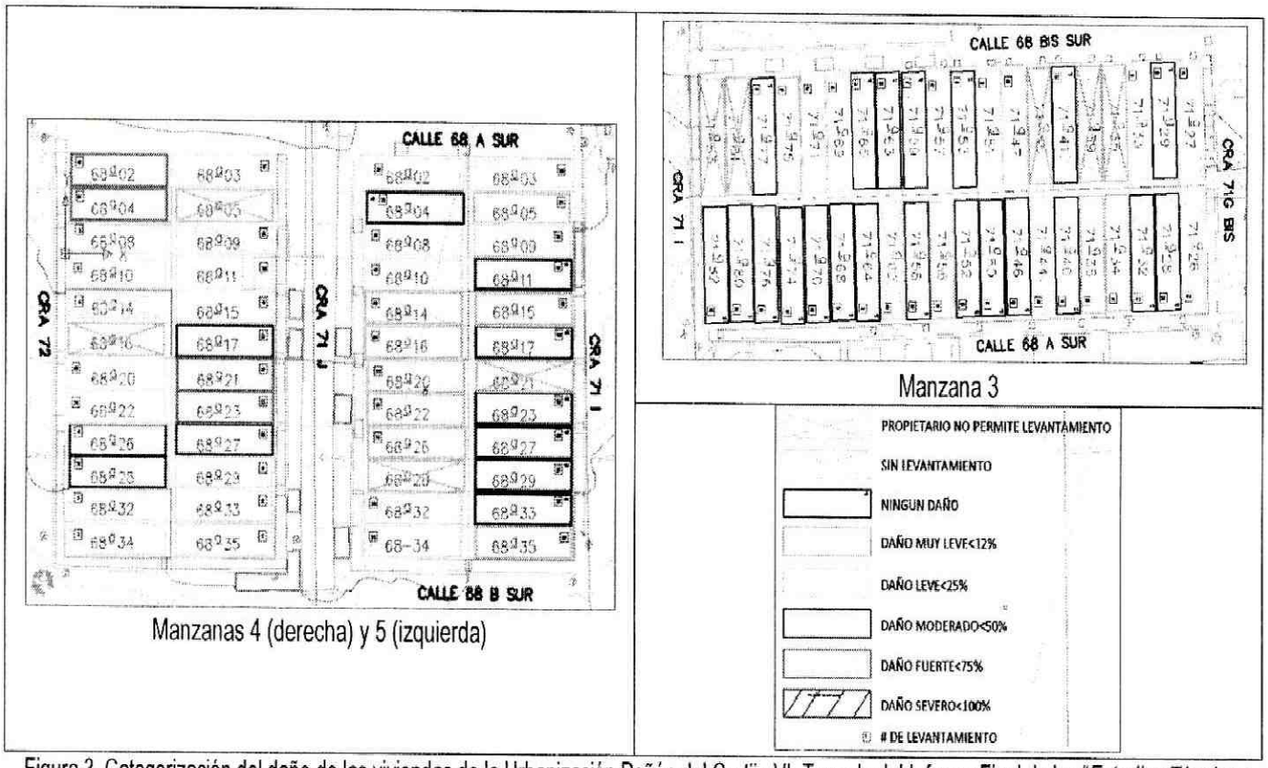


Figura 3. Categorización del daño de las viviendas de la Urbanización Peñón del Cortijo VI. Tomada del Informe Final de los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar*".

De acuerdo con los análisis de patología realizados, se encontró que los materiales constructivos "*...no cumplen con las resistencias mínimas exigidas por las normas vigentes tal como es la NSR-98. La calidad del concreto de columnas en promedio es de: 12.92 MPa y el valor mínimo según NSR-98 debe ser de 17.5 MPa, es decir, el 74% y comparado con los especificado en el diseño original que es de 21 MPa, por lo que sería de tan sólo el 61.5%. Para la calidad de la mampostería se obtuvo un valor de 5.94 MPa; la NSR-98 en el titulo D especifica que la resistencia mínima para mampostería estructural es de 10 MPa, sin embargo no especifica nada en el caso de mampostería confinada como es el caso del sistema estructural de las viviendas de la urbanización. Los aceros de refuerzo encontrados corresponden con lo indicado en los planos estructurales del diseño original*".

De igual manera se declara en el informe que "*... el diseño original no cumple totalmente con lo exigido por la NSR-98 a pesar de estar muy cercano a hacerlo (...). En el diseño original es claro que se deben hacer cintas de remate sobre los muros del patio y para el sentido longitudinal de las viviendas, pero no es claro o se omitió el detalle para los muros de culata y antepechos transversales y el constructor tampoco los construyó.* ***El hecho que el diseño inicial no cumpla totalmente con las normas vigentes no es causal de los daños presentados en las viviendas, pero una especificación mínima de resistencia de los muros y un detalle de cinta de remate en el sentido transversal hubiera servido para que el nivel de daños fuera un poco menor***".

Adicionalmente se establece que "*... los planos estructurales y arquitectónicos no coinciden totalmente y en estos últimos se modificaron y eliminaron dos muros confinados de primer piso que eran importantes para la estabilidad lateral de las viviendas en el sentido corto o transversal. Durante la construcción no se ejecutaron las vigas-cintas de remate en los patios*

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

que estaban especificadas en planos estructurales, y se omitieron las vigas cintas de las culatas transversales del segundo piso. Los muros de primer piso se construyeron de acuerdo a planos arquitectónicos y no de acuerdo a planos estructurales que estaban mejor especificados. La calidad de los materiales de acuerdo a ensayos de laboratorio es baja. El constructor ha realizado reparaciones en algunas viviendas e incluso se construyeron pilotes y andenes nuevos, pero esto no ha detenido los problemas en las viviendas".

El resumen de las conclusiones del análisis patológico de las viviendas finaliza con los siguientes apuntes: "... *Los asentamientos diferenciales para las dos viviendas estudiadas son mayores a 10 cm y los esfuerzos inducidos en los muros y los elementos de confinamiento debido a esto superan en gran magnitud la resistencia y capacidad de los mismos, por lo tanto, los daños encontrados son el reflejo de un debilitamiento progresivo de las viviendas debido a estos asentamientos tan elevados*".

Cabe destacar el siguiente aparte del Capítulo 10, relacionado con otro tipo de afectaciones: "*Otra tipología de los daños detectados está relacionada con el componente hidrosanitario, para lo cual se llevó a cabo una inspección individual de las viviendas, determinando que en algunas de ellas se presentan "malos olores" (relacionados posiblemente con contra-pendientes de las tuberías o desempates de los sifones, consecuencia de los movimientos del terreno), "humedades" (por roturas internas de tuberías en patios y baños), "rotura acometida agua potable" (por colapso de andenes por falta de confinamiento) y "empalmes defectuosos a conexión domiciliaria" (por desconfinamiento de las cajas de inspección asociado a movimientos del terreno). Estos daños guardan una sensible relación con los daños a nivel estructural de las viviendas, confirmando la hipótesis planteada de que la mayor parte de los mismos está íntimamente relacionada con movimientos diferenciales del suelo de fundación de las casas (...)*".

Estudio de suelos y diseño de cimentación:

Respecto al tipo de cimentación de las viviendas, en el mismo Capítulo 10 se describe que de acuerdo con el estudio de suelos original de la Urbanización, "*se detectó la presencia de un relleno con espesor hasta de 11.0 m, por lo cual se recomendó la construcción de obras de contención para dicho relleno y "en lo posible el retiro del mayor espesor de éstos"; se estableció que bajo los 6.0 m de profundidad los rellenos existentes presentaban densidades de compactación adecuadas y podían ser utilizados como suelo de fundación, sin embargo no se hace explícito en el informe cómo se llegó a tal conclusión. También se estimó que en el resto del lote el espesor de los rellenos era de 2.0 m, determinando la necesidad de retirarlos y recompactar la subrasante a esas profundidades para colocar capas de recebo compactado sobre las cuales se apoyaría la cimentación de las casas. La recomendación específica está dada por la conformación de terrazas, 0.50 m de recebo tipo B400 compactado al 95% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado, excavación para vigas descolgadas apoyadas sobre mínimo 0.30 m de recebo, placa de piso de las casas diseñada para una capacidad de carga de 150 kPa (constante de resorte, Ks, de 50 MPa/m3). Como alternativa de fundación se presentó en dicho estudio una cimentación sobre pilotes de concreto coronados por vigas de amarre, indicando las capacidades de carga de cada pilote según su diámetro*".

Según el informe final del estudio, las exploraciones realizadas por el equipo de trabajo de la Universidad Nacional permitió determinar que "... *las casas tienen como sistema de cimentación el descrito inicialmente, es decir, una cimentación superficial y no con pilotes, además que la cimentación está conforme con la recomendación del estudio de suelos, y solamente después de que se empezaron a presentar algunos de los problemas de estabilidad de las viviendas, descritos anteriormente, la Constructora decidió construir pilotes a lo largo de la Manzana 5. Esta información no se pudo verificar*

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

totalmente porque implicaba afectar aún más las viviendas con procesos exploratorios"; por lo anterior, el informe incluye información suministrada por el maestro que dijo haber construido los pilotes, según quién el proceso de reforzamiento de las cimentaciones fue así:

- *"Sólo se construyeron pilotes en la Manzana 5, a profundidades entre los 6.0 m (parte baja – Calle 68A Sur) y 14 m (parte alta – Calle 68B Sur). Diámetros entre 0.30 m y 0.40 m, según diseño inicial.*
- *"En sentido Este-Oeste se construyeron 4 elementos, en cada una de las dos hileras de viviendas, cada dos unidades en sentido Sur-Norte. Total estimado: 88.*
- *"En la hilera hacia la Carrera 71J, NO se construyeron en las cuatro viviendas más próximas a la Calle 68B Sur.*
- *"En la vivienda desalojada (Carrera 72 con Calle 68A Sur), se habían construido inicialmente otros cuatro pilotes".*

Continúa el informe describiendo que:

> "*... el estudio de suelos estimaba que los asentamientos teóricos máximos que se alcanzarían con el sistema de cimentación establecido serían del orden de 3.0 cm para asentamientos totales y de 1.0 cm para asentamientos diferenciales; igualmente establecía la necesidad de construir muros de contención para tratar las diferencias de nivel entre las casas, además de "diseñar un muy buen sistema de drenaje y de recolección de aguas tanto lluvias como servidas para evitar deformaciones diferenciales en los rellenos", debido a que el agua incrementa la velocidad de consolidación de rellenos heterogéneos. También se determinó que los techos de las casas debían contar con canales y bajantes que condujeran apropiadamente las aguas de las cubiertas, lo que finalmente no se hizo.*
>
> *"De todas formas y en consonancia con los diagnósticos técnicos pre-existentes emitidos por la DPAE, el estudio de suelos no cumplió a cabalidad con las exigencias estipuladas en el Título H de las NSR-98 en cuanto a la cantidad y profundidad de exploración directa sobre el área proyectada para la construcción, ni en cuanto a la caracterización completa de los rellenos existentes, de los que de antemano se conocía su procedencia, lo que era indicativo de unos materiales relativamente sueltos y susceptibles a la erosión".*

Alternativas de Mitigación:

El capítulo 14 del informe final, "*Análisis de Alternativas de Mitigación*", plantea las siguientes alternativas generales para mitigar el riesgo socio-económico:

a) *"NO INTERVENIR: Esto se traduce en la práctica en "no hacer nada" y dejar el problema como está. Evidentemente esta alternativa se presenta como completamente contraproducente para la comunidad ya que justamente ella espera que el estudio se convierta en una herramienta que les permita orientar adecuadamente acciones concretas para la solución definitiva de su problemática con el deterioro de las viviendas.*

b) *"DESALOJO TOTAL DE LAS 88 VIVIENDAS: Esta es una alternativa igualmente extrema y que probablemente la mayoría de los habitantes no aceptaría dado que un gran porcentaje cree que sus viviendas no se verán seriamente afectadas por los procesos en curso y además muchos de ellos han cifrado sus esperanzas de una vivienda digna y confortable en estas casas. El impacto social por las redes familiares y sociales que se han tejido*

en el sector por una buena parte de los habitantes de la urbanización sería un golpe duro de asimilar en este momento.

c) *"DESALOJO PARCIIAL DE LAS 24 VIVIENDAS DE LA MANZANA 5:* ***Esta medida se presenta debido a que los análisis muestran que se trata de un sector en condiciones de alto riesgo que no puede mitigarse de manera costo-efectiva con medidas diferentes a la supresión de la exposición,*** *es decir, se requiere el reasentamiento de las familias que allí habitan. Durante la existencia de la urbanización estas viviendas son las que han experimentado los mayores niveles de daño y además desde el punto de vista de vulnerabilidad son las que están más expuestas a las amenazas detectadas. De otra parte se tiene que la estabilidad económica de quienes conforman estas familias es, en la mayoría de los casos, baja a media y los niveles de ingresos difícilmente les permitirían continuar con procesos de reparación y mantenimiento frecuente de las viviendas.*

Adicionalmente, se plantean alternativas de intervención para la cimentación de las viviendas. Se destaca el aparte que se transcribe a continuación:

"... En este caso el riesgo está diferenciado por la manzana a la que se haga referencia; para el escenario actual sin lluvia ni sismo, ***se tiene que la manzana 5 es la que ostenta mayor nivel de riesgo, por lo que una medida en términos de la fundación de las casas no solo resultaría técnicamente poco factible debido al avanzado estado de deterioro que presentan las casas*** *(4 de las cuales se han visto sometidas a eventuales procesos de desalojo por peligro de habitabilidad) sino que resultaría contraproducente ya que implicaría prácticamente* ***desbaratar o demoler las casas***.

"Para la Manzanas 4 y parte alta de la 3 se pueden plantear como medidas alguna intervención a nivel de la cimentación, con el propósito de mejorar la capacidad de respuesta de las edificaciones ante un evento extremo, siempre y cuando se complemente con una intervención estructural básica. De todas formas en caso de que se pretenda intentar alguna medida relacionada con la fundación de las casas de la Manzana 5, además de los pilotes que en algún momento fueron construidos por la empresa Constructora, pero que no han dado los resultados esperados, podría pensarse en una reconformación de la parte más superficial de los rellenos compactados sobre los que se fundieron las vigas de cimentación, con el propósito de atenuar las tasas de deterioro progresivo asociadas a los movimientos del terreno, para lo cual se establece como criterio de intervención aquellas viviendas que presenten niveles de asentamientos diferenciales mayores de 5.0 cm. ***Esta medida, como ya se ha indicado anteriormente puede resultar desventajosa por los problemas constructivos, por los altos costos y por daños adicionales que se pueden generar en las casas afectadas***.

"Otras medidas como la construcción de nuevos pilotes o la inyección del relleno con lechadas de concreto fluido no se consideran apropiadas debido, entre otros factores, a que los existentes no han mostrado ninguna efectividad en el control de los movimientos del terreno".

La Figura 4 corresponde al "*Mapa de intervención de las medidas de mitigación del riesgo seleccionadas para procesos conjuntos de inestabilidad del terreno*", plano 18 del informe final. En dicho plano es notable que se indica la reubicación de la totalidad de la Manzana 5 y la rehabilitación estructural (mediante reforzamiento) de las viviendas de las Manzanas 3 y 4.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

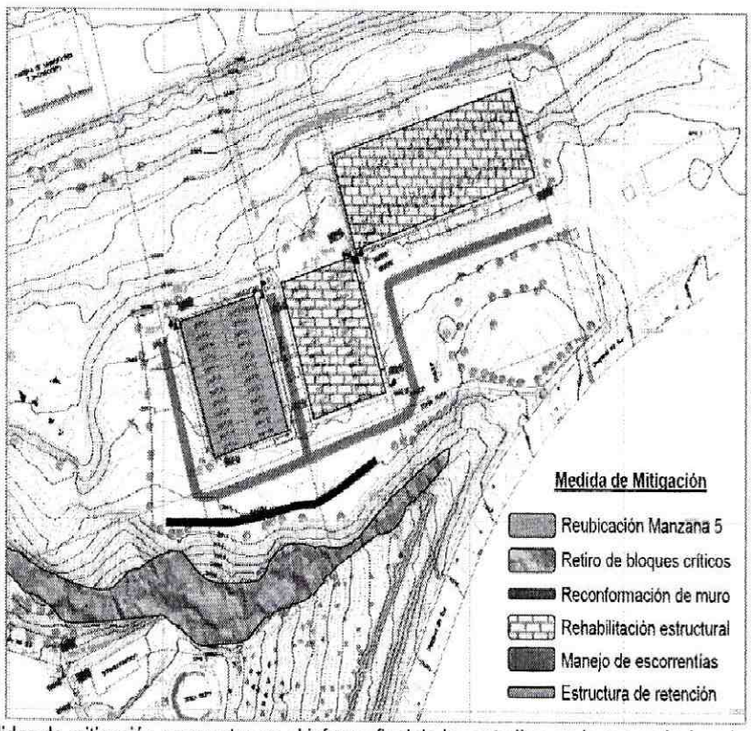


Figura 3. Plano de las medidas de mitigación propuestas en el informe final de los estudios, en la que se incluye la evacuación de la Manzana 6. Tomada del Informe Final de los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar*".

5. DESCRIPCIÓN Y CAUSAS

La Urbanización El Peñón del Cortijo Etapa VI corresponde a un desarrollo urbanístico compuesto por tres manzanas (de un total de cinco proyectadas inicialmente): Las Manzanas 4 y 5 se localizan sobre el sector oriental del lote, orientadas en sentido norte-sur y con un total de 24 viviendas cada una, 12 sobre el costado oriental y 12 sobre el costado occidental; la Manzana 3 se orienta en sentido oriente-occidente y posee 40 viviendas, 20 en cada costado, para un total de 88 viviendas en toda la Urbanización. Las viviendas corresponden a edificaciones de dos (2) niveles, con sistema estructural de mampostería confinada, placa de entrepiso aligerada compuesta por bloquelones de arcilla y perfiles metálicos coronados por loseta de concreto vaciada in situ, y cubierta liviana en tejas de asbesto - cemento.

La Urbanización se encuentra localizada en una zona de amenaza Media–Alta por fenómenos de remoción en masa, de acuerdo con el Concepto Técnico CT-4369 de 2006. La urbanización fue construida en un antiguo frente de explotación de materiales de construcción, para cuya adecuación posiblemente se generó un relleno altamente heterogéneo en su espesor, características y comportamiento mecánico. Por causa de la pendiente media que gobierna el sector, la cual discurre hacia el norte, generada artificialmente durante la conformación del relleno, la construcción de las viviendas se realizó de modo escalonado (Fotografía 1); a causa de lo anterior, cada dos viviendas se presenta un escalón de entre 50 y 70 cm. A pesar de las diferencias de nivel, todas las viviendas de cada costado de las manzanas se encuentran vinculadas estructuralmente, puesto que no se generaron juntas de dilatación y las vigas de amarre se unen a las columnas de confinamiento a ambos costados. Adicionalmente, los muros perimetrales de los costados norte y sur de las viviendas son compartidos.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Con relación al estado de las viviendas de la Carrera 71 J No. 68A–21 Sur y de la Carrera 71 J No. 68A–23 Sur, ubicadas en la Manzana 5 (Fotografía 2), durante la visita técnica pudo corroborarse que siguen presentándose avances en el deterioro de los muros y los elementos de confinamiento en concreto de dichas viviendas (Fotografías 3 y 4). De acuerdo con la RO-37924 dichas afectaciones consisten "*en agrietamiento y fisuración en muros, tanto divisorios como perimetrales, con grietas que en algunos puntos alcanzan hasta 2.00 cm de abertura; las grietas y fisuras presentan tendencia vertical y diagonal escalonada y se presentan indistintamente en la zona de intersección de muros, así como en los sectores centrales y medios de los muros. Adicionalmente, se presenta dilatación de hasta 2 cm de abertura entre algunos muros y sus elementos de confinamiento, y agrietamiento de los pañetes de algunos de los elementos de confinamiento (columnas y nudos viga-columna), con patrones de grietas verticales y diagonales. Adicionalmente, se encontraron afectaciones en puntos nuevos, fisuras de tendencia horizontal y vertical) en la parte inferior del contacto viga-columna de algunos nudos del segundo nivel, nuevas fisuras de tendencia horizontal en elementos de mampostería, desplazamiento horizontal entre sectores de muros agrietados, nuevos sectores de pañete despegados de los muros y con riesgo de caída, entre otras*".

Con base en la inspección visual pudo constatarse el aumento en la longitud de algunas de las grietas y fisuras de tendencia diagonal identificadas previamente en muros internos de la edificación, con incrementos también en su abertura, que en los puntos más severos superan levemente los 2.0 cm. También se detectó la aparición de nuevas fisuras que afectan los pañetes de algunos muros; si bien no se realizó el retiro de dichos pañetes, dichas afectaciones presentaban tendencias diagonales escalonadas, por lo que posiblemente afectan también los muros. En lo que respecta a la vivienda de la Carrera 71 J No. 68A–23 Sur, se apreció que los severos agrietamientos en uno de los muros divisorios dejó sin soporte el lavamanos de la vivienda, razón por la cual los habitantes se vieron en la necesidad de retirar controladamente dicho elemento (Fotografía 5).

De igual manera, pudo apreciarse un aumento de la severidad de las afectaciones en la vivienda de la Carrera 71 J No. 68A–17 Sur, que limita con la vivienda de la Carrera 71 J No. 68A–21 Sur, similares a las vistas en las viviendas vecinas ya descritas, aunque con un grado de severidad notablemente menor; se destaca el estado de un antepecho de culata que se encuentra totalmente suelto y dilatado de sus elementos de confinamiento vertical (Fotografía 6), por lo que se convierte en un elemento altamente vulnerable ante cargas dinámicas e incluso ante los procesos de pérdida de verticalidad de las viviendas. Se destaca que en dicha vivienda, funciona un jardín infantil afiliado al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF, por lo que en su interior permanece constantemente un grupo de cerca de 15 niños menores de 10 años.

Con base en el evidente aumento en la severidad y cantidad de las afectaciones y daños evidenciados en varias de las viviendas de la Manzana 5 de la Urbanización, se hace cada vez más probable que se pueda llegar a la resistencia límite de varios de los elementos estructurales, muros y elementos de confinamiento en concreto reforzado, así como a la de los nudos viga-columna; por causa de los altos esfuerzos a las que se encuentran sometidos algunos elementos, sobre todo en las viviendas de la Carrera 71 J No. 68A–21 Sur y de la Carrera 71 J No. 68A–23 Sur, lo que puede conducir a la falla local de los mismos. Por lo anterior, la estabilidad estructural de dichas construcciones se encuentra comprometida en el corto plazo ante cargas normales de servicio.

Adicionalmente, y teniendo en cuenta que las viviendas de la Manzana 5 presentan vinculación estructural, correspondiendo cada costado a una sola unidad continua (pacha estructural), ligada por medio de los elementos de confinamiento y amarre de las viviendas (y al parecer también a través de su cimentación), se considera probable que ante la falla de una de las viviendas pueda presentarse un compromiso en la estructura de varias de ellas o inclusive, de la totalidad de la unidad estructural. Es de resaltar que con base en las conclusiones de los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del*

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar", dichas viviendas actualmente se encuentran "... *en condiciones de alto riesgo que no puede mitigarse de manera costo-efectiva con medidas diferentes a la supresión de la exposición*", por lo que su intervención de reforzamiento y rehabilitación para llevarlas a un nivel de resistencia similar al exigido por las normatividad vigente se considera altamente improbable.

También se destaca que, con base en los daños apreciados, los cuales han degradado severamente la resistencia de las viviendas ante cargas dinámicas, y de acuerdo con las conclusiones emitidas en los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar*", ante la ocurrencia de un evento sísmico intenso, las viviendas de la Manzana 5 presentan una altísima vulnerabilidad y probabilidad de colapso.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la totalidad de las 24 viviendas que conforman la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI presentan alta probabilidad de compromiso en la estabilidad estructural y habitabilidad ante cargas normales de servicio, situación que también tiene un alto potencial de comprometer la integridad física e incluso la vida de los habitantes de dichas construcciones; por lo anterior se solicitó la evacuación preventiva de las 24 viviendas en comento.

6. REGISTRO FOTOGRÁFICO

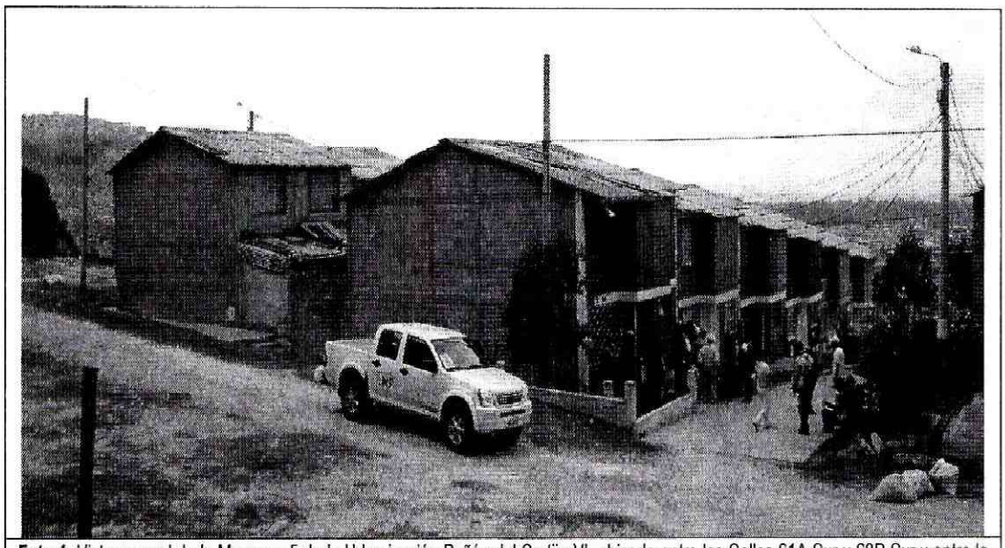


Foto 1. Vista general de la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI, ubicada entre las Calles 61A Sur y 68B Sur y entre la Carrera 71J y la Carrera 72, localidad de Ciudad Bolívar.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



Foto 2. Viviendas de la Carrera 71 J No. 68A–21 Sur (derecha) y de la Carrera 71 J No. 68 A – 23 Sur (izquierda).

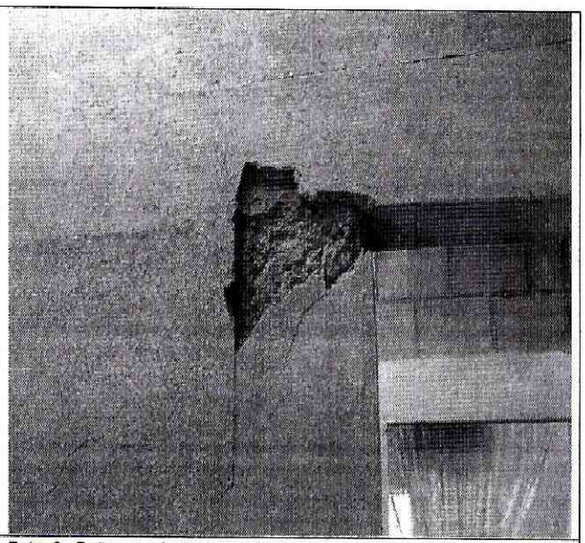


Foto 3. Daño en elementos estructurales de confinamiento en concreto reforzado de la vivienda de la Carrera 71 J No. 68A–23 Sur.

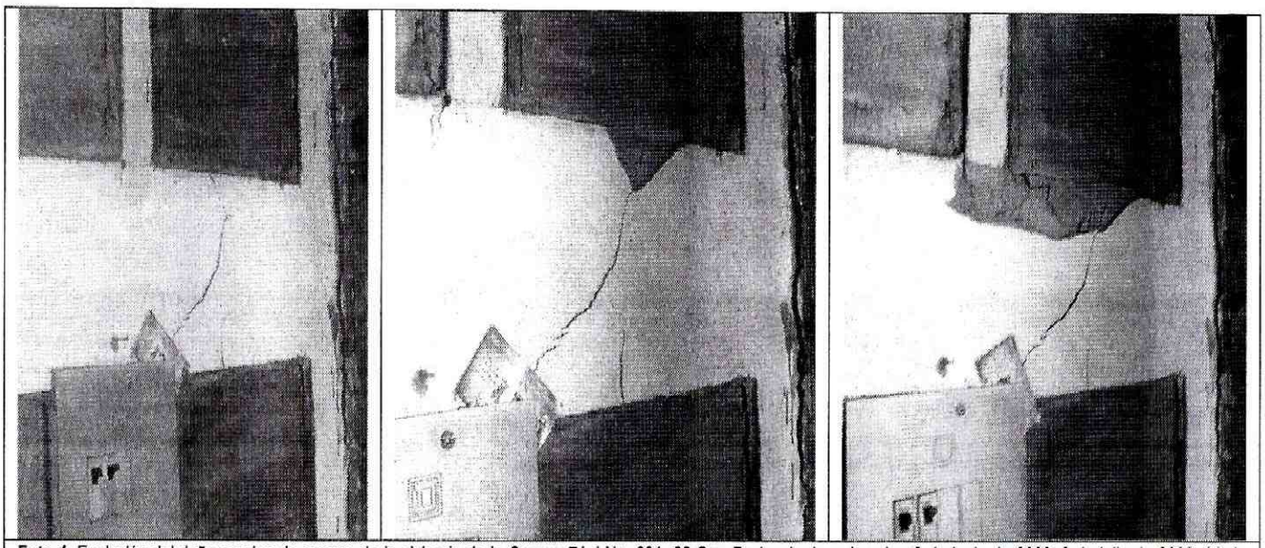


Foto 4. Evolución del daño en viga de amarre de la vivienda de la Carrera 71 J No. 68A–23 Sur. De izquierda a derecha: 8 de junio de 2009, 8 de julio de 2009, 30 de octubre de 2009. El agrietamiento involucró el pañete de la viga hasta generar la caída de algunos fragmentos que permitieron corroborar que la afectación comprometía el elemento estructural.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

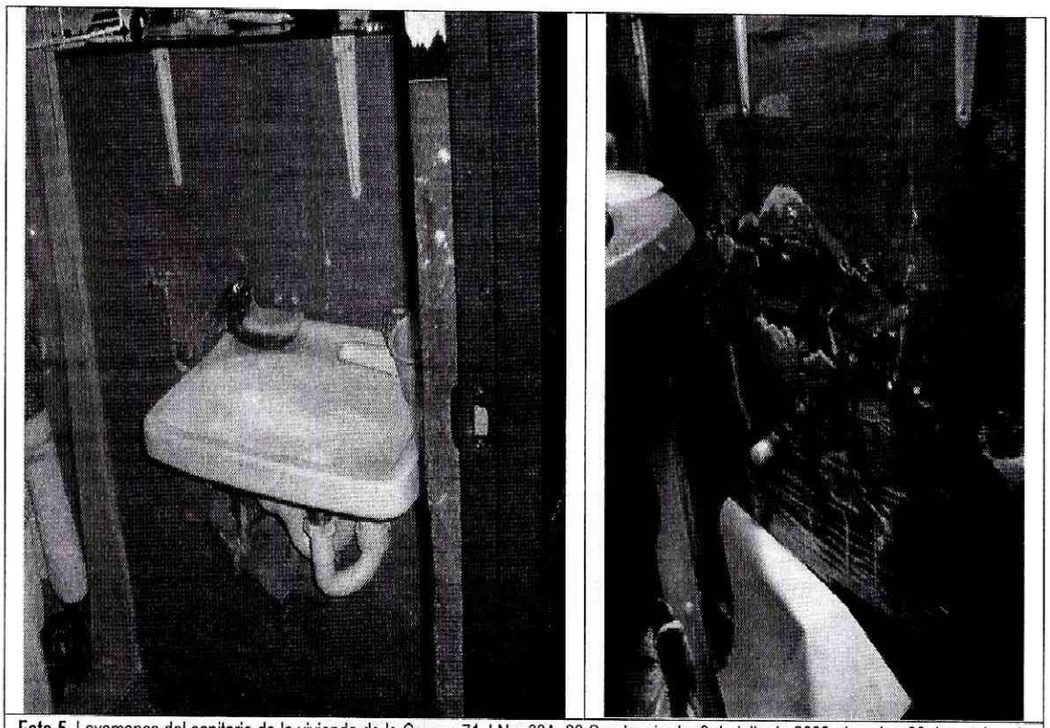


Foto 5. Lavamanos del sanitario de la vivienda de la Carrera 71 J No. 68A–23 Sur. Izquierda: 8 de julio de 2009; derecha: 30 de octubre de 2009. La intensidad del agrietamiento del muro dejó sin soporte el lavamanos, por lo que los habitantes de la vivienda tuvieron que retirarlo.

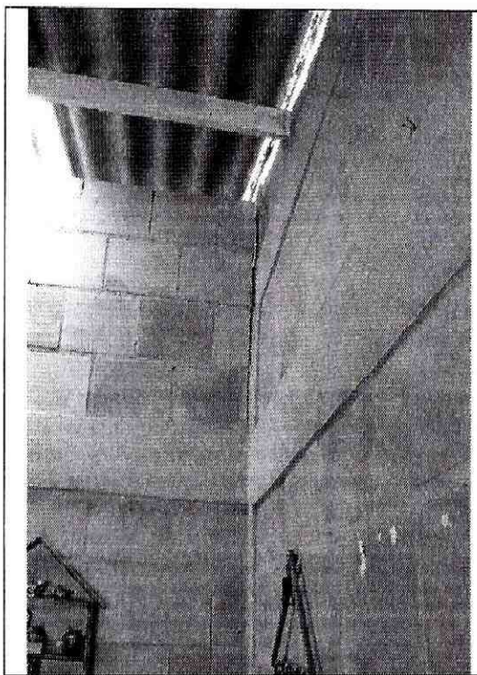


Foto 6. Inclinación de las viviendas de la Carrera 72 No. 68A-02 Sur y de la Carrera 72 No. 68A-04 Sur.

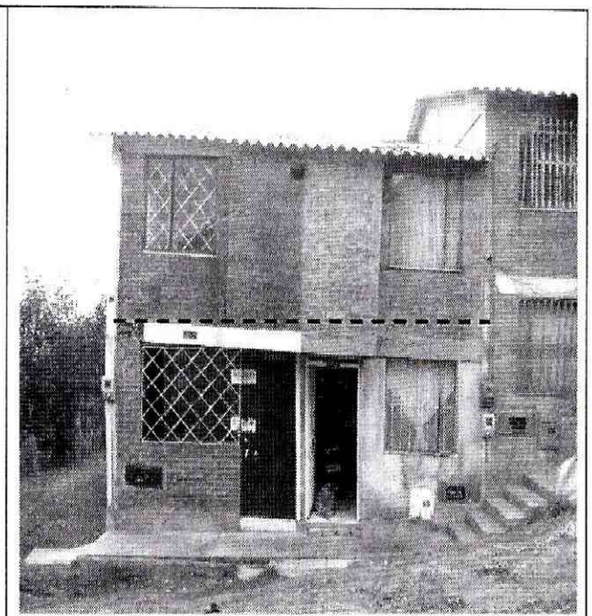


Foto 7. Inclinación de las viviendas de la Carrera 72 No. 68A-02 Sur y de la Carrera 72 No. 68A-04 Sur.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

7. AFECTACIÓN:

#	ELEMENTO	P	A	N	DAÑOS EN EDIFICACIÓN
1	MANZANA 5 Urbanización Peñón del Cortijo VI	150	100	50	Agrietamiento y fisuración en muros, tanto divisorios como perimetrales, con grietas que en algunos puntos alcanzan hasta 2.20 cm de abertura; las grietas y fisuras presentan tendencia vertical y diagonal escalonada y se presentan indistintamente en la zona de intersección de muros, así como en los sectores centrales y medios de los muros. Adicionalmente, dilataciones de hasta 2.20 cm de abertura entre algunos muros y sus elementos de confinamiento, y agrietamiento de los pañetes de algunos de los elementos de confinamiento (columnas y nudos viga-columna), con patrones de grietas verticales y diagonales. Fisuras de tendencia horizontal y vertical en la parte inferior del contacto viga-columna de algunos nudos del segundo nivel, fisuras de tendencia horizontal en elementos de mampostería, desplazamiento horizontal entre sectores de muros agrietados, sectores de pañete despegados de los muros y con riesgo de caída, entre otras.

P: Total Personas A: Adultos N: Niños

AFECTACIÓN EN INFRAESTRUCTURA PÚBLICA:

SI	X	NO		CUAL?	

8. RIESGOS ASOCIADOS (Potenciales daños que se esperarían de no implementar las recomendaciones)

- En el corto plazo, aumento de las afectaciones evidenciadas en las viviendas de la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI, ubicada entre la Carrera 71J y la Carrera 72 y entre la Calle 68A Sur y la Calle 68B Sur, en la Localidad de Ciudad Bolívar.

- En el corto plazo, alcance de la capacidad estructural de los nudos viga-columna localizados entre las viviendas con nomenclatura Carrera 71 J No. 68 A – 21 Sur y Carrera 71 J No. 68 A – 23 Sur, de la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI; así mismo, falla, en algunos casos súbita, de algunos de los muros perimetrales y divisorios de dichas viviendas. Tal evento desembocaría en la falla de elementos estructurales de confinamiento, vigas y/o columnas de concreto reforzado, con el compromiso severo en la estabilidad estructural de las viviendas. Adicionalmente puede presentarse el colapso de los muros que separan las dos viviendas, así como de muros de fachada y divisorios adyacentes al límite entre las dos unidades habitacionales.

- En el corto plazo, aumento del proceso de deformación de las viviendas de la Carrera 72 No. 68A-02 Sur y de la Carrera 72 No. 68A-04 Sur, con falla de elementos estructurales de mampostería y concreto reforzado.

- En el corto plazo, y ante la falla de alguna de las viviendas más afectadas, se presenta posibilidad de colapso sucesivo de otras viviendas vecinas (efecto dominó) a causa de la vinculación estructural que se presenta en cada costado de la Manzana 5. Con base en la inspección visual no es posible delimitar con precisión el área de posible afectación que acarrearía dicho colapso, por lo que se considera que la totalidad de la Manzana 5 presenta posibilidad de compromiso en su estabilidad y habitabilidad en el corto plazo ante cargas normales de servicio.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

9. ACCIONES ADELANTADAS

- El día 30 de octubre de 2009, inspección visual de las viviendas pertenecientes a la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI, ubicada entre la Carrera 71J y la Carrera 72 y entre la Calle 68A Sur y la Calle 68B Sur, en la Localidad de Ciudad Bolívar.

- El día 30 de octubre de 2009, solicitud de evacuación definitiva para la totalidad de las veinticuatro viviendas que conforman la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI, mediante las actas que se relacionan a continuación:

ITEM	RESPONSABLE / NOTIFICADO		DIRECCION	No. ACTA	CEDULA DE CIUDADANIA	POBLACION		
						T	A	N
1	SANDRA JANETH TOLOZA	RESPONSABLE	Carrera 72 No. 68 A 34 Sur	6841	52506225	4	2	2
2	JORGE CORTÉS	RESPONSABLE	Carrera 72 No. 68 A 32 Sur	6843	17034024	2	2	0
3	NELCY CASTRO	RESPONSABLE	Carrera 72 No. 68 A 26 Sur	6844	41724606	4	2	2
4	JENNY PAOLA GONZÁLEZ	RESPONSABLE	Carrera 72 No. 68 A 16 Sur	6845	1024488994	4	3	1
5	MARÍA RODRÍGUEZ	RESPONSABLE	Carrera 72 No. 68 A 04 Sur	6846	39623531	4	2	2
6	BLANCA CALDERON	VECINO(A)	Carrera 72 No. 68 A 02 Sur	6847	-	0	0	0
7	MAURICIO NICHOLLD	RESPONSABLE	Carrera 71 J No. 68 A 03 Sur	6848	80269297	6	4	2
8	MARISOL GARZÓN	RESPONSABLE	Carrera 71 J No. 68 A 17 Sur	6849	39758903	3	2	1
9	LEONILDE CHINGATE	VECINO(A)	Carrera 71 J No. 68 A 27 Sur	2077	39634652	4	3	1
10	JOSE CONTRERAS	RESPONSABLE	Carrera 71 J No. 68 A 29 Sur	2075	2971173	4	3	1
11	JOSÉ SIGIFREDO CASTELLANOS	VECINO(A)	Carrera 72 No. 68 A 28 Sur	6852	-	3	2	1
12	MARIELENA MARTÍNEZ	VECINO(A)	Carrera 72 No. 68 A 22 Sur	6853	-	6	3	3
13	MARÍA BEATRIZ RIOS	RESPONSABLE	Carrera 72 No. 68 A 20 Sur	6854	51906387	3	3	0
14	GLORIA TORRES	NO FIRMO	Carrera 72 No. 68 A 14 Sur	6855	-	5	3	2
15	-	VECINO(A)	Carrera 72 No. 68 A 10 Sur	6856	-	3	2	1
16	TRINIDAD FRANCO	VECINO(A)	Carrera 72 No. 68 A 08 Sur	6857	51630686	2	2	0
17	BETTY CUBIDES	RESPONSABLE	Carrera 71 J No. 68 A 05 Sur	2078	39641872	4	2	2
18	MARTHA LILIANA BUITRAGO	RESPONSABLE	Carrera 71 J No. 68 A 09 Sur	6859	52274022	4	3	1
19	SABARAIN CUESTA	VECINO(A)	Carrera 71 J No. 68 A 11 Sur	6860	-	4	2	2
20	NELSÓN GARZÓN	VECINO(A)	Carrera 71 J No. 68 A 15 Sur	3620	-	4	2	2
21	YANETH GUTIERREZ	RESPONSABLE	Carrera 71 J No. 68 A 21 Sur	5220	52203951	4	2	2
22	ADRIANA ALMEIDA	VECINO(A)	Carrera 71 J No. 68 A 23 Sur	5040	52203458	4	2	2
23	ERNESTO MARTÍNEZ	VECINO(A)	Carrera 71 J No. 68 A 33 Sur	2076	-	4	3	1
24	MARTHA PATRICIA VALDERRAMA	VECINO(A)	Carrera 71 J No. 68 A 35Sur	6739	-	9	3	6

- El día 30 de octubre de 2009, solicitud de apoyo a través de la Red Distrital, de parte de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, para que desde su competencia se implementen las acciones tendientes a garantizar la atención de las solicitudes de evacuación emitidas para las 24 viviendas de la Manzana 5 de la urbanización Peñón del Cortijo VI.

- El día 30 de octubre de 2009, solicitud de apoyo a través de la Red Distrital, de parte de las empresas de servicios públicos Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – E.A.A.B. y Gas Natural, para que se realice el retiro y/o suspensión de los servicios de acueducto y gas natural para las 24 viviendas que conforman la Manzana 5 de la urbanización Peñón del Cortijo VI.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con base en los monitoreos periódicos realizados por parte de la Coordinación de Asistencia Técnica de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE a la la Urbanización Peñón del Cortijo VI, ubicada entre la Carrera 71J y la Carrera 72 y entre la Calle 68A Sur y la Calle 68B Sur, y la visita realizada el día 30 de octubre de 2009, se evidencia que se presenta un avance continuo en el proceso de deterioro de los muros de mampostería y elementos de confinamiento en concreto reforzado de las viviendas de la Carrera 71 J No. 68 A–21 Sur y de la Carrera 71 J No. 68A–23 Sur, localizadas en la Manzana 5 de la Urbanización (costado oriental), el cual puede conducir en el corto plazo a la falla y/o colapso de muros, así como la falla de vigas y columnas de concreto, con lo que la estabilidad estructural y la habitabilidad de las viviendas en comento pueden verse comprometidas.

  De igual manera, la estabilidad estructural y habitabilidad de las viviendas con nomenclatura Carrera 72 No. 68A-02 Sur y la Carrera 72 No. 68A-04 Sur, también localizadas en la Manzana 5 (costado occidental), pueden verse comprometidas en el corto plazo por causa del aumento en la deformación que exhiben dichas viviendas, la cual ha sometido sus elementos estructurales a esfuerzos que superan la capacidad de resistencia que sus materiales constructivos y configuración suministran.

  Adicionalmente, y teniendo en cuenta que las viviendas de la Manzana 5 presentan vinculación estructural, correspondiendo cada costado a una sola unidad continua (pacha estructural), ligada por medio de los elementos de confinamiento y amarre de las viviendas (y al parecer también a través de su cimentación), se considera probable que ante la falla de una de las viviendas pueda presentarse un compromiso en la estructura de varias de ellas o inclusive, de la totalidad de la unidad estructural.

- Nos permitimos citar los siguientes apartes del informe final de los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización "Peñón del Cortijo – Etapa VI" Localidad de Ciudad Bolívar*", con relación a las posibles intervenciones a realizar en las viviendas de la Manzana 5 para mitigar la condición de riesgo que presentan a causa de los daños descritos:

  "DESALOJO PARCIAL DE LAS 24 VIVIENDAS DE LA MANZANA 5: ***Esta medida se presenta debido a que los análisis muestran que se trata de un sector en condiciones de alto riesgo que no puede mitigarse de manera costo-efectiva con medidas diferentes a la supresión de la exposición,*** *es decir, se requiere el reasentamiento de las familias que allí habitan. Durante la existencia de la urbanización estas viviendas son las que han experimentado los mayores niveles de daño y además desde el punto de vista de vulnerabilidad son las que están más expuestas a las amenazas detectadas. De otra parte se tiene que la estabilidad económica de quienes conforman estas familias es, en la mayoría de los casos, baja a media y los niveles de ingresos difícilmente les permitirían continuar con procesos de reparación y mantenimiento frecuente de las viviendas.*

  "... se tiene que la manzana 5 es la que ostenta mayor nivel de riesgo, por lo que una medida en términos de la fundación de las casas no solo resultaría técnicamente poco factible debido al avanzado estado de deterioro que presentan las casas *(4 de las cuales se han visto sometidas a eventuales procesos de desalojo por peligro de habitabilidad) sino que resultaría contraproducente ya que implicaría prácticamente* ***desbaratar o demoler las casas****.*

"... en caso de que se pretenda intentar alguna medida relacionada con la fundación de las casas de la Manzana 5, además de los pilotes que en algún momento fueron construidos por la empresa Constructora, pero que no han dado los resultados esperados, podría pensarse en una reconformación de la parte más superficial de los rellenos compactados sobre los que se fundieron las vigas de cimentación, con el propósito de atenuar las tasas de deterioro progresivo asociadas a los movimientos del terreno, para lo cual se establece como criterio de intervención aquellas viviendas que presenten niveles de asentamientos diferenciales mayores de 5.0 cm. ***Esta medida, como ya se ha indicado anteriormente puede resultar desventajosa por los problemas constructivos, por los altos costos y por daños adicionales que se pueden generar en las casas afectadas***.

- Teniendo en cuenta lo consignado en los apartes anteriores, dentro del marco de lo dispuesto en el Decreto Distrital 480 de 2009, y con el propósito de proteger la integridad física y el patrimonio de los habitantes de la Urbanización El Peñón del Cortijo VI localizada entre la Carrera 71J y la Carrera 72 y entre la Calle 68A Sur y la Calle 68B Sur, en la Localidad de Ciudad Bolívar, se recomienda la evacuación preventiva de la totalidad de las 24 viviendas correspondientes a la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI.

- A los habitantes de las 24 viviendas que conforman la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI se les recomienda evacuar preventivamente las viviendas por el riesgo que representa habitar en ellas. Por lo anterior se recomienda a la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, desde su competencia y en el marco de las facultades otorgadas en el Artículo 56 de la Ley 9 de 1989 así como a través del Decreto Distrital 038 de 2007, ordenar la desocupación de inmuebles de la Manzana 5 de la urbanización en comento.

- A la empresa Gas Natural y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB, desde su competencia, adelantar las acciones administrativas y operativas tendientes a realizar el corte del servicio de gas y acueducto de las viviendas de la Manzana 5 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI, a fin de mitigar los potenciales riesgos asociados a escapes del combustible y agua inducidos por desacoples en las redes de suministro, generados por los movimientos diferenciales que se experimentan en dichas viviendas.

- La habitabilidad y estabilidad estructural de las 64 viviendas que conforman las Manzanas 3 y 4 de la Urbanización Peñón del Cortijo VI, no se encuentran comprometidas en el corto plazo ante cargas normales de servicio, ni por causa de la caída de fragmentos rocosos desde la parte alta del escarpe localizado en el costado sur de la urbanización, ni por los procesos de daños leves que se presentan en algunas de las viviendas, posiblemente asociados a procesos de asentamientos diferenciales debidos a las características deficientes del relleno sobre el que se emplaza la urbanización.

  Sin embargo, se destaca que por causa de las deficiencias de diseño y constructivas que presentan las viviendas y la baja calidad de los materiales que las componen, es probable que ante cargas dinámicas intensas (sismo) las viviendas presenten daños o afectaciones que eventualmente comprometan su estabilidad estructural y habitabilidad.

- A los responsables de las viviendas de la Urbanización Peñón del Cortijo VI, ubicadas en las Manzanas 3 y 4 hacer un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad de las viviendas y del sector en general, e informar a esta entidad si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen de manera significativa la estabilidad de los mismos.

Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

- Se recomienda a la Secretaría Distrital del Hábitat, desde su competencia, evaluar la viabilidad técnica, económica y jurídica de implementar las recomendaciones impartidas por los "*Estudios Técnicos de Recuperación y Tratamiento del Talud y las Deficiencias del Terreno en la Urbanización Peñón del Cortijo VI*", realizados por la Universidad Nacional de Colombia bajo la figura de Contrato Interadministrativo con la Subsecretaría de Investigaciones y Control de Vivienda de la Secretaría Distrital de Hábitat; lo anterior con el propósito de proteger la integridad física y el patrimonio de los habitantes de las Manzanas 3 y 4 de la Urbanización El Peñón del Cortijo VI de la Localidad de Ciudad Bolívar.

11. ADVERTENCIA

El presente diagnóstico, sus conclusiones y recomendaciones están basados en el reconocimiento de campo efectuado durante la atención de la emergencia; por tal razón, pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance. Igualmente, la información sobre las familias afectadas y predios respectivos corresponde a la información suministrada en campo por los habitantes de las viviendas evaluadas en el presente diagnóstico.

NOMBRE	VICTOR MANUEL HEWITT VALBUENA	**NOMBRE**	JAIRO WILLIAM TORRES BECERRA
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL - MÁGISTER EN ESTRUCTURAS	**PROFESIÓN**	INGENIERO GEÓLOGO – ESP. GEOTECNIA VIAL
MATRÍCULA	17202-087317 CLD	**MATRÍCULA**	1522363852 BYC
	Elaboró		Elaboró
NOMBRE	JAIR ANDRÉS PARRA GARZON	**NOMBRE**	FREDY VANEGAS
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL	**PROFESIÓN**	INGENIERO CIVIL
MATRÍCULA	25202 – 123601 CND	**MATRÍCULA**	25202-119788 CND
	Revisó		Revisó
NOMBRE	DARWIN JAVIER ORTIZ GONZALEZ		
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL.		
MATRÍCULA	25202 – 73973 CND		
	Revisó		
Vo. Bo.	**ARQ. JORGE ALBERTO PARDO** **SUBDIRECTOR DE EMERGENCIAS**		