CLASIFICADO

FONDO DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

FOPAE

EDGAR EDUARDO RODRIGUEZ GRANADOS Y/O INGENIERIA Y GEORIESGOS
Carrera 19A No. 84 – 14 Oficina 204
BOGOTA, COLOMBIA

"MONITOREO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL EN EL SECTOR DE LA URBANIZACIÓN VILLA DE LOS ALPES DE LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL, EN BOGOTÁ D.C. "

CONTRATO DE CONSULTORÍA No 717 - 2009

VOL. 1 - INFORME FINAL

ORIGINAL

IGR-131-09

Versión 1

MARZO 07 DE 2011

Nota: De acuerdo con el articulo 20 de la Ley 23 de 1982, los Derechos de Autor pertenecen al FOPAE. La solicitud de reproducir este documento parcial o totalmente, se debe dirigir por escrito al Director del FOPAE

CONTROL DE CAMBIOS

ENTREGA DE INFORMES	ENTIDAD	Unidades
Original	**Dirección de Prevención y Atención de Emergencias**	**1**
Copia No 1	**Dirección de Prevención y Atención de Emergencias**	**1**
Copia No 2	**Ingeniería y Georiesgos**	**1**
Copia No 3		
Copia No 4		

CAMBIOS REALIZADOS

Versión	Cambios realizados respecto a la versión anterior	Fecha
2		
3		
4		
5		

APROBACIÓN CAMBIOS

Versión	Realizó	Revisó	Aprobó	Observaciones	Fecha
1	**ERG**	**ERG**	**ERG**		**110308**
2					
3					
4					
5					

EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ G.
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

WILSON E. MORENO B.
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

Secretaría

GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

FOPAE

TITULO:

"MONITOREO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL EN EL SECTOR DE LA URBANIZACIÓN VILLA DE LOS ALPES DE LA LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C."

AUTOR:

EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ GRANADOS Y/O INGENIERÍA Y GEORIESGOS

RESUMEN:

El presente informe final contiene los resultados de las actividades realizadas durante el plazo de ejecución del contrato 717-2009. Se presentan los resultados de las campañas de monitoreo de la instrumentación que actualmente se encuentra funcionando adecuadamente.

PALABRAS CLAVES:

VILLA DE LOS ALPES, LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL, AMENAZA, VULNERABILIDAD, RIESGO, FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA.

TÉRMINOS PARA GLOSARIO E ÍNDICE:

AMENAZA, VULNERABILIDAD, RIESGO, FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, ÍNDICE DE DAÑO, PIEZÓMETRO, INCLINÓMETRO, ESTABILIDAD.

CLASIFICACIÓN DE SEGURIDAD:	**CONTRATO:**	**IDIOMA:**	**NUMERO DE PAGINAS:**	**NUMERO DE COPIAS:**
CLASIFICADO	No:717-2009	ESPAÑOL		**1**

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 13

1.1 INTRODUCCIÓN 13

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 13

1.3 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO 14

1.4 ORGANIZACIÓN DEL INFORME 14

1.5 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS 15
1.5.1 Reunión social 15
1.5.2 Recopilación de información 15
1.5.3 Procesamiento de la información existente 16
1.5.4 Evaluación de las condiciones del proyecto 16
1.5.5 Revisión de la metodología de calificación de riesgo global 17
1.5.6 Monitoreo topográfico 17
1.5.7 Monitoreo geotécnico 17
1.5.8 Inventario de viviendas y monitoreo estructural 18

1.6 DELIMITACIÓN GEOMÉTRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 18

1.7 PROFESIONALES PARTICIPANTES INFORME FINAL 19

2 METODOLOGÍA 20

2.1 MONITOREO GEOTECNICO 20

2.2 MONITOREO ESTRUCTURAL 20
2.2.1 Inspección de las edificaciones de estudio (campaña 23,24 Y 25) 20

3 DIAGNOSTICO DE LA INSTRUMENTACIÓN 22

3.1 LOCALIZACIÓN DE NUEVOS INSTRUMENTOS 24

4 METODOLOGÍA EVALUACIÓN DEL RIESGO 26

4.1 MATRIZ DE RIESGO 26
4.1.1 Amenaza (0.50) 27
4.1.2 Vulnerabilidad (0.50) 27
4.1.3 Factor de mayoración por evolución en fisuras. 27
4.1.4 Riesgo 29
4.1.5 Causantes para señalamiento de alerta en las edificaciones 29

4.2 SELECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE ESTUDIO 30

4.3 FORMATO UTILIZADO PARA LA INSPECCIÓN DE VIVIENDAS 31

4.3.1 Información general 31
4.3.2 Características de la edificación 31
4.3.3 Amenaza 31
4.3.4 Vulnerabilidad 33
4.3.5 Observaciones 35

5 MONITOREO TOPOGRÁFICO 37

5.1 GENERALIDADES 37

5.2 ALCANCE ESPECÍFICO DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO 37

5.3 METODOLOGÍA DE CAMPO 37

5.4 CONTROL TOPOGRÁFICO 37
5.4.1 Planimetría 37
5.4.2 Altimetría 39
5.4.3 Trabajo de oficina 39

5.5 EQUIPO UTILIZADO 40
5.5.1 Estación total electrónica 40
5.5.2 Sistema GPS en tiempo real RTK 40
5.5.3 Nivel de precisión 41

6 ANÁLISIS DE RESULTADOS MONITOREO GEOTÉCNICO 42

6.1 MONITOREO TOPOGRAFICO 42
6.1.1 Zona alta de la Urbanización 42
6.1.2 Zona baja de la Urbanización 56

6.2 MEDICIÓN DE INCLINOMETROS 61
6.2.1 Zona alta de la Urbanización 61
6.2.2 Zona baja de la Urbanización 64

6.3 MEDICIÓN DE PIEZOMETROS 67

7 RESULTADOS DEL MONITOREO ESTRUCTURAL 70

7.1 OBSERVACIONES DE LA CAMPAÑA 23, 24 Y 25. 70

7.2 PUNTOS DE CONTROL 71

7.3 RESULTADOS DEL MONITOREO ESTRUCTURAL 91
7.3.1 Edificaciones donde no se ha encontrado al propietario durante el estudio 91
7.3.2 Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 23. 92
7.3.3 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo. 94
7.3.4 Análisis puntos de control. 95
7.3.5 Factor de mayoración por evolución en fisuras. 106
7.3.6 Causantes para señalamiento de alerta en las edificaciones 107

7.4 EVALUACIÓN DE AMENAZA CAMPAÑA 23, 24 y 25. 107
7.4.1 Edificaciones con amenaza "Muy Alta". 107
7.4.2 Edificaciones con amenaza "Alta" 107

7.5 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD CAMPAÑA 23, 24 y 25. 108
7.5.1 Edificaciones con vulnerabilidad "Muy Alta". 108
7.5.2 Edificaciones con vulnerabilidad "Alta". 108

7.6 EVALUACIÓN DE RIESGO FINAL 109
7.6.1 Edificaciones con riesgo "Muy Alto". 118
7.6.2 Edificaciones con riesgo "Alto". 118

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 120

8.1 CONCLUSIONES 120

8.2 RECOMENDACIONES 125

9 LIMITACIONES 127

10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 129

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1 Zona de monitoreo, Urbanización Villa de los Alpes (líneas discontinuas)- Fuente: Google Earth..... 19

Figura 3-1 Localización instrumentación geotécnica parte alta de la Urbanización 25

Figura 4-1 Matriz para la Cuantificación Global del Riesgo 26

Figura 4-2 Formato utilizado para la inspección de viviendas 36

Figura 5-1 Monitoreo topográfico por GPS en tiempo real RTK 38

Figura 6-1 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36H sur 43

Figura 6-2 Registro de desplazamientos sobre la calle 36H sur a partir de Febrero de 2010. 44

Figura 6-3 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36G sur 46

Figura 6-4 Registro de desplazamientos sobre la calle 36G sur a partir de Febrero de 2010. 47

Figura 6-5 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36F sur 48

Figura 6-6 Registro de desplazamientos sobre la calle 36F sur a partir de Febrero de 2010. 49

Figura 6-7 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36D sur 50

Figura 6-8 Registro de desplazamientos sobre la calle 36D sur a partir de Febrero de 2010. 52

Figura 6-9 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36H sur..... 53

Figura 6-10 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36G sur..... 54

Figura 6-11 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36F sur 55

Figura 6-12 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36D sur..... 56

Figura 6-13 Desplazamientos horizontales parte baja de la Urbanización respecto al 06/Feb/09 58

Figura 6-14 Asentamientos parte baja de la Urbanización respecto al 06/Feb/09 60

Figura 6-15 Desplazamiento acumulado Inclinómetro IN-2 62

Figura 6-16 Desplazamiento acumulado Inclinómetro IN-3 63

Figura 6-17 Desplazamiento acumulado Inclinómetro IN-4 64

Figura 6-18 Registros de desplazamientos acumulados para el inclinómetro TM-1 65

Figura 6-19 Registros de desplazamientos acumulados para el inclinómetro TM-2 66

Figura 6-20 Registros de desplazamientos acumulados para el inclinómetro TM-10 67

Figura 6-21 Variación de niveles piezométricos, a partir de febrero de 2010 69

Figura 7-1 Distribución del riesgo 118

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1-1 Información secundaria (estudios y monitoreos) 16
Tabla 1-2 Personal participante en las actividades para el informe parcial Nº 12..... 19
Tabla 3-1 Localización y funcionamiento de instrumentación geotécnica..... 22
Tabla 4-1 Amenaza 27
Tabla 4-2 Calificación de la condición o estado de la edificación 28
Tabla 4-3 Índice de Daño..... 28
Tabla 4-4 Recomendaciones preliminares 28
Tabla 5-1 Coordenadas de los puntos de amarre parte alta..... 37
Tabla 5-2 Relación de equipos y elementos por comisión 38
Tabla 5-3 Especificaciones técnicas estación topográfica..... 40
Tabla 5-4 Especificaciones técnicas sistema GPS en tiempo real 40
Tabla 5-5 Especificaciones técnicas nivel de precisión 41
Tabla 7-1 Predios evaluados exteriormente en todas las campañas..... 91
Tabla 7-2 Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 23..... 92
Tabla 7-3Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 24..... 93
Tabla 7-4 Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 25..... 94
Tabla 7-5 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo durante campaña 23 94
Tabla 7-6 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo durante campaña 24. 95
Tabla 7-7 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo durante campaña 25. 95
Tabla 7-8 Predios en amenaza alta 107
Tabla 7-9 Evaluación de riesgo para las viviendas monitoreadas 109

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías de los puntos de control y seguimiento de las viviendas

Fotografía Manzana 53 predio 5 71
Fotografía Manzana 53 predio 20 73
Fotografía Manzana 53 predio 11 75
Fotografía Manzana 53 predio 27 77
Fotografía Manzana 49 predio 36 77
Fotografía Manzana 83 predio 15 78
Fotografía Manzana 52 predio 17 80
Fotografía Manzana 1 predio 1 81
Fotografía Manzana 52 predio 12 82
Fotografía Manzana 53 predio 16 84
Fotografía Manzana 52 predio 14 87
Fotografía Manzana 52 predio 36 88
Fotografía Manzana 70 predio 8 88

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A – TOPOGRAFÍA

ANEXO B – DATOS MONITOREO GEOTÉCNICO

ANEXO C – MONITOREO ESTRUCTURAL

GLOSARIO

Amenaza: Condición latente derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que pueda causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la económica pública y privada. Es un factor de riesgo externo.

Base topográfica: Mapa que contiene información topográfica, utilizable para referenciar localizaciones de otros elementos, y elaboración de mapas temáticos.

Buzamiento (geología): Ángulo de inclinación que forma un filón, estructura o capa rocosa con un plano horizontal, medido perpendicularmente a la dirección o rumbo del filón.

Daño: Es la materialización del riesgo en el tiempo y en el espacio.

Escarpe principal: una superficie muy inclinada a lo largo de la periferia del deslizamiento, causado por el desplazamiento del material de derrumbe fuera del terreno original. .

Estabilidad (geotecnia): Resistencia de una estructura, talud o muro de contención a la falla por deslizamiento o colapso bajo condiciones normales, para las que fue diseñado.

Estrato: Capa de material caracterizada por sus propiedades litológicas particulares y los atributos que la distinguen de las capas adyacentes.

Flujos: En un flujo existen movimientos relativos de las partículas o bloques pequeños dentro de una masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla.

Geomorfología: Ciencia que tiene por objeto el estudio y la explicación de las formas del relieve terrestre.

Inclinómetro: instrumento que permite medir y determinar los movimientos laterales y cambios progresivos en el grado de inclinación del suelo con respecto a la horizontal, indicando desplazamientos generados en el terreno.

Movimiento complejo: combinación de dos o más de los principales tipos de movimiento.

Piezómetro: instrumento que identifica las variaciones respecto al nivel freático en la zona de estudio, así mismo la infiltración del agua a través de porciones relativamente permeables del suelo y los aportes de agua asociados con los factores hidrológicos locales.

Riesgo: Es la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un incidente o evento no deseado y de la severidad de sus consecuencias.

Superficie de falla: continuación de la superficie del escarpe dentro del material alterado

Vulnerabilidad: característica propia de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, relacionada con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera dicha amenaza. Es un factor de riesgo interno.

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

- ***kPa:*** kilo Pascal.
- ***m:*** Metros.
- ***Ha:*** Hectárea
- ***Tc:*** Tiempo de concentración en horas,
- ***L:*** Longitud del cauce.
- ***S:*** Pendiente del cauce.
- ***F de S:*** Factor de seguridad.
- ***RQD:*** Rock Quality Designation.
- ***SPT:*** Ensayos de penetración estándar
- ***wN %:*** Humedad natural.
- ***γ T/m³:*** Peso unitario.
- ***IL:*** Índice de Liquidez
- ***N'i:*** Número de golpes corregido para un esfuerzo de confinamiento de 1 kg/cm²
- ***ϕeq:*** Ángulo de fricción equivalente.
- ***c':*** Cohesión.
- ***ϕ':*** Ángulo de fricción.

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE a través de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias del Distrito - DPAE suscribió el Contrato de Consultoría No. 717 de 2009 con EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ GRANADOS Y/O INGENIERÍA Y GEORIESGOS, cuyo objeto es el "*Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la urbanización Villa de los Alpes de la localidad de San Cristóbal, en Bogotá D.C.*"

El presente informe contiene los resultados de todas las actividades realizadas durante el desarrollo del contrato. En el sector de la Urbanización Villa de los Alpes desde el año 2000 hasta la fecha se han realizado varios contratos de monitoreo, dentro del documento se muestran compilados los registros históricos de las mediciones realizadas.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, DPAE, ha emitido varios Diagnósticos Técnicos, algunos de los cuales fueron por solicitud de los Juzgados Penales del Circuito No. 48, 28, 24, 51, 54 y 37, dentro de los procesos de acciones de tutela interpuestas por algunos de los habitantes de la Urbanización Villa de los Alpes, entre las cuales se encuentran la Acción Popular 2000 – 0111 y a la Acción de Grupo 2001 – 019.

Dentro de las medidas cautelares concedidas por el Tribunal con relación a la Acción Popular 2000-0111, interpuesta por el Defensor del Pueblo para proteger los derechos colectivos de los habitantes de la Urbanización Villa de Los Alpes, se dispone como medida preventiva la realización del monitoreo y supervisión continua a las viviendas. Lo anterior de acuerdo con lo señalado en el numeral 2.3 Literal b, correspondiente a la providencia por medio de la cual el Concejo de Estado Sala de lo Contencioso Administrativo Sección Tercera falló.

En cumplimiento de lo anterior, el FOPAE adelantó los contratos de Consultoría CONS-360-2003, CONS-493-2004, CONS-237-2006, CONS-279-2007 y CONS-712-2008 con ANDRÉS VÁSQUEZ KENNEDY, EDMUNDO RIVERA ÁLVAREZ, P.S.I. S.A., GEOCING Ltda. y GEOTECNIA Y CIMENTACIONES respectivamente. Dado de que no se tiene una sentencia definitiva continúan los trabajos de monitoreo por parte de la DPAE mediante el presente contrato.

Mediante el contrato IDU-LP-DTC-060-2008, actualmente se construyen las obras para el Patio Portal de Transmilenio en la parte baja de la Urbanización. Para la ejecución de estas obras fue necesario desarrollar unas excavaciones de hasta 14 m de altura.

1.3 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

- Identificar las viviendas con mayor grado de deterioro y determinar las acciones a seguir con cada una de ellas.
- Evaluar si es el caso, el incremento en los daños de las viviendas monitoreadas para determinar el nivel de habitabilidad de acuerdo con la metodología de clasificación global de riesgo, según la estabilidad de la estructura y el terreno.
- Evaluar la actividad de los fenómenos de remoción en masa del sector y su afectación a las viviendas, además de identificar nuevas zonas posibles de afectación por dichos movimientos; apoyados tanto en el control topográficos como en los resultados obtenidos en la instrumentación.
- Realizar por 400 días un total de 25 campañas de monitoreo con una frecuencia quincenal, que incluyen: lecturas de instrumentos existentes y nuevos, aspectos topográficos, geotécnicos y de tipo estructural.
- Realizar un seguimiento periódico de las viviendas seleccionada para determinar la evolución de los daños.
- Analizar la vigencia de las condiciones de amenaza evaluadas en los estudios existentes a la luz de la interpretación de los resultados de controles topográficos, instrumentales y estructurales, definiendo la necesidad de ajustar la zonificación de amenaza y/o riesgos establecida para el área del proyecto, en los estudios precedentes.
- Levantar para cada una de las viviendas a monitorear una ficha predial de acuerdo con el formato suministrado por la DPAE y hacer una base de datos que contenga toda la información levantada en cada una de las fichas conforme a estándar DPAE.
- Realizar (para cada campaña) una cobertura (en formato *.shp ó *.e00) georeferenciada (acorde con el sistema de coordenadas planas cartesianas origen Bogotá – 100.000N y 100.000E) que contenga los resultados obtenidos en cada campaña de seguimiento estructural. La cobertura debe contener la base de datos en su totalidad o un atributo con el cual se pueda vincular a dicha base.

1.4 ORGANIZACIÓN DEL INFORME

El informe final se divide en 10 capítulos, cada capítulo tiene incluido los planos de referencia, figuras, tablas y fotografías, los cuales están entrelazados entre sí manteniendo una secuencia lógica de la información. A continuación se presenta una breve descripción de cada capítulo:

- Capítulo 1: Generalidades. Este capítulo presenta una introducción, la justificación del estudio, los objetivos y alcance del estudio, la organización del informe, la descripción de las actividades realizadas, la delimitación del área de estudio y los profesionales participantes en la ejecución de las actividades de campo y en la elaboración del informe parcial.

- Capítulo 2. Metodología: En este capítulo se presenta la metodología para adelantar los trabajos de monitoreo geotécnico y estructural.
- Capitulo 3. Diagnóstico de la instrumentación. En este capítulo se presenta el diagnóstico de la instrumentación, en donde se hace una descripción del estado y funcionamiento de los instrumentos.
- Capítulo 4. Metodología de evaluación del riesgo. Se presenta la propuesta metodológica para la evaluación del riesgo, en principio se adopta la metodología utilizada por Geotecnia y Cimentaciones, con algunas pequeñas modificaciones en la evaluación de amenaza.
- Capitulo 5. Monitoreo Topográfico: Se hace las descripción de los procedimientos, puntos de amarre, equipos utilizados para el desarrollo de las campañas de monitoreo topográfico.
- Capítulo 6. Análisis de resultados: Se presentan los registros históricos de los monitoreos realizados en los contratos anteriores y se comparan con los resultados obtenidos en desarrollo del presente contrato.
- Capítulo 7. Resultados del monitoreo estructural: Se presentan los resultados obtenidos de la inspección de daños de las viviendas.
- Capitulo 8. Conclusiones y recomendaciones: Se presentan las conclusiones y recomendaciones resultantes del monitoreo.
- Capitulo 9. Limitaciones. Se describen las limitaciones más importantes para la ejecución de los trabajos objeto del contrato.
- Capitulo 10. Referencias Bibliográficas.

1.5 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación se hace una descripción de las actividades realizadas por parte de la consultoría en desarrollo del contrato 717 de 2009, para el periodo comprendido entre el 17 de enero de 2011 y el 06 de marzo de 2011, según modificación y ampliación del contrato.

1.5.1 Reunión social

Con el fin de socializar ante la comunidad de la Urbanización Villa de los Alpes el proyecto, se programó inicialmente una reunión el día 23 de Enero del 2011. Sin embargo, no fue posible llevarla a cabo y solamente hasta el día 30 de Enero del 2011 se hizo la presentación donde se explicó el alcance y las actividades a desarrollar dentro del contrato.

Para informar a las personas que no pudieron asistir a la reunión social, se diseñó un volante el cual fue repartido dentro de la Urbanización para indicar las actividades que estará desarrollando el Consultor durante el plazo del contrato.

1.5.2 Recopilación de información

Para la ejecución de este informe se tomó como base la información técnica suministrada por la DPAE, correspondiente a Conceptos, Diagnósticos Técnicos, estudios y monitoreos realizados en sector de Villa de los Alpes.

A continuación se relacionan los estudios y monitoreos contratados por parte de la DPAE, que sirvieron como marco de referencia de las actividades a desarrollar en el presente contrato.

Tabla 1-1 Información secundaria (estudios y monitoreos)

NOMBRE	ENTIDAD	AÑO
Estudios de amenaza y riesgos por remoción en masa y la evaluación de alternativas de mitigación para la urbanización Villa del los Alpes, localidad de San Cristóbal.	GEOINGENIERIA LTDA.	2000
Monitoreo estructural a las viviendas de la urbanización Villa de los Alpes, localidad San Cristóbal, Bogotá D.C.	ING. ANDRÉS VÁSQUEZ KENNEDY	2004
Monitoreo y seguimiento a las viviendas de la urbanización Villa de los Alpes de la localidad de San Cristóbal, en la ciudad de Bogotá, D.C.	ING. EDMUNDO RIVERA ÁLVAREZ.	2005
Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la urbanización Villa de los Alpes y el barrio Atenas de la localidad de San Cristóbal.	PSI S.A.	2006
Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la urbanización Villa de los Alpes. Localidad de San Cristóbal.	GEOCING LTDA.	2007
Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la urbanización Villa de los Alpes. Localidad de San Cristóbal.	GEOTECNIA Y CIMENTACIONES	2008

1.5.3 Procesamiento de la información existente

A partir de la recopilación de la información relacionada en el numeral anterior, se hizo el procesamiento de los registros históricos tomados en los monitoreos que antecedieron al presente contrato.

Se realizó el procesamiento de la información de los monitoreos topográficos y del seguimiento a los niveles piezométricos ejecutados en los contratos anteriores. No se tienen registros históricos de las campañas de monitoreo de los inclinómetros, por lo tanto teniendo en cuenta que en desarrollo del presente contrato se tienen programadas un número importante de campañas, se tomó como lectura inicial nuestra primera campaña y se estarán analizando los resultados que se vayan obteniendo.

1.5.4 Evaluación de las condiciones del proyecto

La evaluación de las condiciones de proyecto se realizó a partir del recorrido completo de la Urbanización Villa de los Alpes por parte del grupo de trabajo de Estructuras con el acompañamiento del grupo de Geotecnia.

Se hizo la revisión del Estudio de amenaza y riesgos para la Urbanización Villa de los Alpes desarrollado por Geoingeniería Ltda.

Con el propósito de continuar con el registro histórico de daños en las viviendas de la urbanización, se decidió inicialmente mantener las mismas 250 edificaciones que estuvieron monitoreadas en el último contrato ejecutado por Geotecnia y Cimentaciones S.A.

Se hizo el recorrido general por parte del Especialista en Estructuras a la totalidad de las viviendas de la Urbanización, se inspeccionaron las viviendas desde el exterior y se solicitó a los habitantes informar en los casos donde se presenten daños moderados y severos en las edificaciones. Finalmente, se seleccionaron las 250 viviendas que fueron objeto de monitoreo en el contrato CONS-712-2008, con el fin de mantener la información histórica y apreciar la evolución en el tiempo.

1.5.5 Revisión de la metodología de calificación de riesgo global

A la metodología de calificación de riesgo global se le hicieron algunos pequeños ajustes respecto a la metodología utilizada por parte de Geotecnia y Cimentaciones S.A., que consistió en quitar de la amenaza la calificación del estado de los muros exteriores, si se tiene en cuenta que en la vulnerabilidad se evalúa el estado de los muros de fachada, divisorios y antepechos.

1.5.6 Monitoreo topográfico

Para la ultima fase del monitoreo topográfico se realizaron tres campañas los días 04, 14 y 25 de febrero de 2011. En este documento se presentarán los resultados de la campaña de control topográfico No. 22, 23 y 24. Entre la campaña 12 y la 14 se implementó la utilización del sistema RTK mediante el posicionamiento con equipos GPS y la nivelación geométrica de precisión, debido a los buenos resultados obtenidos por parte del Consultor en un proyecto similar que desarrolla con la entidad contratante. Sin embargo, con la utilización de este sistema no se obtuvieron los resultados esperados, por lo tanto a partir de la campaña 15 nuevamente se volvió a utilizar la estación total como se realizó de forma convencional durante el desarrollo del contrato.

La UTBOL terminó de construir las obras de estabilización de la antigua vía a Villavicencio. . Como se informó oportunamente en los informes anteriores a partir de la campaña del 15 de mayo no se encontraron dos líneas de mojones. En las visitas realizadas para la ejecución de las campañas de monitoreo topográfico, no se aprecia la restitución de los mojones que desaparecieron durante la construcción de las obras de estabilización. Este hecho fue reportado al Coordinador del proyecto en la DPAE con el fin de notificar al constructor para que este proceda con la reposición de los mojones perdidos con las obras de espacio público.

1.5.7 Monitoreo geotécnico

Se realizaron dos campañas de monitoreo geotécnico durante esta última fase, los días 14 y 25 de febrero de 2010. Las actividades consistieron en la toma de datos de los piezómetros e inclinómetros que se encontraron en buen estado de los contratos anteriores y de la nueva instrumentación instalada. Además, como se ha presentado en los últimos informes se

tomaron lecturas de los tres inclinómetros (TM-1, TM-2 y TM-10) ubicados en la parte baja de la urbanización, instalados para el control de los desplazamientos que se puedan suceder por la obra del patio garaje de Transmilenio.

No fue posible la recuperación del inclinómetro IN-1 debido a que este se encuentra completamente obstruido por material arcilloso y por basura. En la zona donde se tenía instalado el inclinómetro IN-2 (10m), se pudo identificar otro instrumento instalado hasta 17m por parte del contratista del IDU (Unión Temporal BOL). Tampoco fue posible la recuperación del piezómetro PZ-E-04-V, el cual se encuentra obstruido por piedras y basura.

1.5.8 Inventario de viviendas y monitoreo estructural

Las campañas 23, 24 y 25 de monitoreo estructural se realizaron con una frecuencia de 10 días aproximadamente, considerando la fuerte temporada de lluvias: Para el informe final se incluyen los resultados de las campaña 23,24 y 25.

1.6 DELIMITACIÓN GEOMÉTRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se ubica en la parte sur oriental de la localidad de San Cristóbal, en la ciudad de Bogotá entre las calles 32 sur y 36i sur y entre las carreras 1ª y 5ª, con un área aproximada de 25 hectáreas. Ver Figura 1-1. En esta figura se puede apreciar la localización de las obras de estabilización de la antigua vía a Villavicencio en la parte alta de la Urbanización y de la zona donde se construye el patio-garaje de Transmilenio en la parte baja de la urbanización, las cuales representan factores de intervención antrópica que pueden condicionar los procesos.



Figura 1-1 Zona de monitoreo, Urbanización Villa de los Alpes (líneas discontinuas)-Fuente: Google Earth

1.7 PROFESIONALES PARTICIPANTES INFORME FINAL

El equipo de trabajo de EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ GRANADOS Y/O INGENIERÍA Y GEORIESGOS para el desarrollo de las actividades de monitoreo topográfico, geotécnico y estructural estuvo conformado por el personal profesional relacionado a continuación:

Tabla 1-2 Personal participante en las actividades para el informe Final

NOMBRE	PROFESIONAL
Edgar Eduardo Rodríguez Granados	Especialista en geotecnia
Wilson Moreno Bermúdez	Especialista en Estructuras
Omar Alberto Cagua Ramos	Especialista en SIG
Alexander Rodríguez	Instrumentación Geotécnica
Alexander Rodríguez	Ingeniero de apoyo
Mauricio Ruda Arias	Estructuras
Miguel A. Ramírez F.	Topógrafo

2 METODOLOGÍA

En lo que sigue se presenta una descripción general de la metodología utilizada para la ejecución del Monitoreo Geotécnico y Estructural de la Urbanización Villa de los Alpes, de la localidad San Cristóbal en Bogotá D.C. La metodología básicamente involucra actividades de campo y oficina.

2.1 MONITOREO GEOTÉCNICO

La metodología utilizada para la ejecución del monitoreo geotécnico se compone de los siguientes aspectos:

- Revisión preliminar de la información geotécnica existente en los diferentes estudios realizados.
- Monitoreo de los niveles piezométricos, en los piezómetros existentes.
- Monitoreo de inclinómetros. Teniendo en cuenta que no existen registros históricos de las mediciones realizadas a los inclinómetros, se toma como base la primera campaña realizada en desarrollo del presente contrato.
- Procesamiento y análisis de la información. La información levantada en campo se procesa y analiza con el fin de tener un concepto general sobre las características del movimiento que se está presentando en el área de estudio.
- Recomendaciones. De lo encontrado en campo y con los resultados del monitoreo geotécnico se presentan recomendaciones y conclusiones respecto el comportamiento del movimiento de la ladera y sobre las acciones que se requieren implementar en el corto plazo.

2.2 MONITOREO ESTRUCTURAL

2.2.1 Inspección de las edificaciones de estudio (campaña 23, 24 y 25)

Se continua monitoreando las zonas principales del área donde las edificaciones tienen algún compromiso estructural que amenace la estabilidad de la misma, así como las demás edificaciones contenidas en el estudio que no presentan daños teniendo como referencia la campaña 1 a la campaña 22.

Las viviendas en riesgo “muy alto” no se continuaron monitoreando por tener orden de evacuación por parte de la DPAE; sin embargo se identifica si aun los residentes realizaron la evacuación.

Por recomendación de la DPAE, se adicionaron 26 edificaciones de las manzanas 1, 2, 3 y 4 que dan a la carrera 5A entre calles 32 y 33A.

Se monitorearon en la campaña 23, 24 y 25, 280 edificaciones en total.

Se realiza la inspección en las edificaciones con el fin de identificar la evolución de los daños adicionales o nuevos presentados, con el fin de actualizar las calificaciones en los elementos estructurales y así reevaluar sus condiciones de riesgo.

En las edificaciones donde hasta ahora se logró ingresar y existen daños, se revisaron y materializaron puntos adicionales de control. Se monitorearon las grietas o fisuras identificadas en las campañas anteriores, para observar su evolución.

A lo largo de las 25 campañas, se evaluaron las edificaciones donde se materializaron los puntos de control en yeso y se observó si las mismas presentaban avances importantes en las fisuras.

Durante el desarrollo de la campaña 23, 24 y 25 se evaluaron los puntos de control materializados en las campañas anteriores.

Se tomó el registro fotográfico de las edificaciones donde se identificaron nuevos daños o en aquellos daños que presentaron evoluciones.

A lo largo de la campaña 23, 24 y 25 se continuó el procedimiento de toma de lecturas en los daños (puntos de control), con el fin que exista concordancia entre la calificación en campo y la evaluación.

3 DIAGNOSTICO DE LA INSTRUMENTACIÓN

A partir de la inspección realizada en campo, en las diferentes visitas al sitio se puede hacer el siguiente diagnóstico a la instrumentación instalada.

Se identificaron 2 inclinómetros y 2 piezómetros instalados en la parte sur del sector (zona alta). De los instrumentos instalados en la zona alta de la Urbanización, se observó que un piezómetro se encuentra dentro del área donde se construyen las obras de contención de la Antigua vía a Villavicencio, dicho instrumento no es funcional debido a que no permite apreciar las variaciones en los niveles piezométricos del área. En el talud suroeste frente al sitio donde actualmente se construyen las obras de estabilización de la vía, cerca del campamento se identificó un inclinómetro con profundidad de 17m que se encuentra en buen estado hasta 11m y al parecer se soltó una unión de las secciones de tubería a esta profundidad. Se hizo la búsqueda en esta misma zona de un inclinómetro reportado en los monitoreos anteriores y se encuentra obstruida.

Se encontró otro piezómetro hacia la parte sur-occidental del coliseo el cual está en buen estado y funciona correctamente. Finalmente, hacia la parte oriental se observó un piezómetro sin tapa y obstruido.

El inclinómetro IN-1 y el piezómetro PZ-E-01-V, están ubicados sobre la Calle 36 D sur con la antigua Avenida Villavicencio, el piezómetro presenta lectura a una profundidad de 1.90m, y el inclinómetro está obstruido desde la superficie.

El PZ-E-02-V ubicado sobre la Calle 36 H sur con Avenida Villavicencio, en la zona donde se construyeron las obras de estabilización de la vía no fue encontrado.

Se instalaron dos inclinómetros, uno de estos (IN-3) sobre la Calle 36D sur frente a la vivienda 12 de la manzana 72, el otro sobre (IN-4) la calle 36G sur frente a la vivienda 40 de la manzana 52. Estos dos inclinómetros se encuentran dentro de la Urbanización en las zonas verdes de las vías peatonales.

Se instalaron dos piezómetros abiertos el PZ-05 frente a la vivienda con dirección Calle 36C sur No. 3A-72 y el PZ-06 en la zona verde ubicada en la Calle 36F sur con Carrera 3.

En la parte baja de la Urbanización por información suministrada por la Supervisión, en la zona de influencia directa de la obra del patio portal de Transmilenio se encontraron 3 inclinómetros los cuales para el presente estudio se han identificado como TM-1, TM-2 y TM-3. Estos instrumentos se comenzaron a leer con frecuencia mensual a partir del 02 de marzo, una vez fue autorizada la toma de lecturas por parte del IDU se hace con frecuencia quincenal.

A continuación se presenta la localización y estado de la instrumentación geotécnica.

Tabla 3-1 Localización y funcionamiento de instrumentación geotécnica

ID	Prof. (m)	Norte (m)	Este (m)	Cota (msnm)	Tipo Instrum.	Dirección	Estado de funcionamiento
PZ-E-01-V	8	95936.2	97642.0	2674	P.A.	Cll. 36D con Cra 3A	Se encuentra obstruido

ID	Prof. (m)	Norte (m)	Este (m)	Cota (msnm)	Tipo Instrum.	Dirección	Estado de funcionamiento
PZ-E-02-V	2	95845.3	97676.9	2684	P.A.	Cll 36 D con Cra 3 B	No es funcional debido a que la longitud es de 2.0m
PZ-E-03-V	4	96160.1	97623.1	2654	P.A.	Cll 36 S con Cra 4	Funciona adecuadamente
PZ-E-04-V	-	96128.8	97856.9	2646	P.A.	Cra 3 No.35-04	Se encuentra obstruido
PZ-05	17	95968.93	97630.4	2671	P.A.	Frente a vivienda Calle 36C sur 3A-72	Instrumento nuevo
PZ-06	17	95888.0	97745.6	2677	P.A.	Calle 36F sur Carrera 3	Instrumento nuevo
IN-1	-	95940.6	97631.5	2676	IN	Cll. 36D con Cra 3A	Se encuentra obstruido
IN-2	17	95849.8	97625.1	2692	IN	97625-E, 95850-N	Funciona adecuadamente
IN-3	17	95925.1	97692.0	2674	IN	Calle 36D sur frente a vivienda MZ 72 PR 12	Instrumento nuevo
IN-4	17	95857.4	97732.4	2681	IN	Calle 36G sur frente a vivienda 10, manzana 71	Instrumento nuevo
TM-1	14.5	96497.0	97691.3	2622	IN	Parqueadero frente a manzana 01	Funciona adecuadamente
TM-2	14.5	96393.9	97760.4	2626	IN	Parqueadero frente a manzana 33	Funciona adecuadamente
TM-10	16.5	96327.5	97823.6	2632	IN	Parqueadero frente a manzana 35	Funciona adecuadamente

De la tabla anterior en el campo tipo de instrumento se denomina P.A. a los piezómetros abiertos e IN para indicar que el instrumento corresponde con un inclinómetro.

3.1 LOCALIZACIÓN DE NUEVOS INSTRUMENTOS

Se hizo la revisión de la información geotécnica del estudio realizado por Geoingeniería Ltda y de la fotointerpretación de las imágenes del año 1956 hecha por Bateman Ingeniería Ltda para la Consultoría a monto agotable para estudios, diseños y asesorías geotécnicas requeridas por el IDU. Actualmente, se están construyendo las obras de contención contratadas por el IDU para la estabilización de la vía.

Se hizo la superposición de los flujos de tierra, los escarpes y los suelos residuales mostrados sobre la fotointerpretación mencionada anteriormente, con el plano de riesgo obtenido durante el último monitoreo realizado por Geotecnia y Cimentaciones. También se realizó una visita de reconocimiento a campo para detectar las zonas más afectadas de la Urbanización, con el propósito de definir los sitios para la instalación de nueva instrumentación geotécnica.

De las tareas antes mencionadas y de la reunión realizada el 08 de Febrero del 2010 con la Supervisión y con la Entidad contratante se acordó colocar los inclinómetros sobre la Calle 36G Sur frente a la casa Nº 4 de la manzana 51 y sobre la Calle 36D Sur en la zona verde frente a la vivienda 12 de la manzana 72. Es importante destacar que en el lote donde funcionó ladrilleras Moore se construye un portal de Transmilenio y el constructor mantiene instrumentados los taludes que limitan con la parte baja de la Urbanización, por lo tanto la instrumentación a construir en el presente contrato de Consultoría se concentra en la parte alta de la Urbanización.

Respecto a la propuesta para la instalación de los piezómetros, se tomó como base el plano con el modelo hidrogeológico definido por Geoingeniería Ltda. En dicho plano se encuentran definidas zonas de amenaza hidrogeológica alta, media y baja. Con lo anterior se propusó la instalación de un piezómetro en la zona de amenaza hidrogeológica alta en la intersección de la Calle 36C Sur con Antigua Vía a Villavicencio y un segundo piezómetro cerca de la zona de transición entre las zonas de amenaza hidrogeológica alta y media en la intersección de la Calle 36F con Carrera 3.

En la Figura 3-1 se puede apreciar la localización de la nueva instrumentación instalada por parte de esta Consultoría en la parte alta de la Urbanización y que actualmente se está registrando.

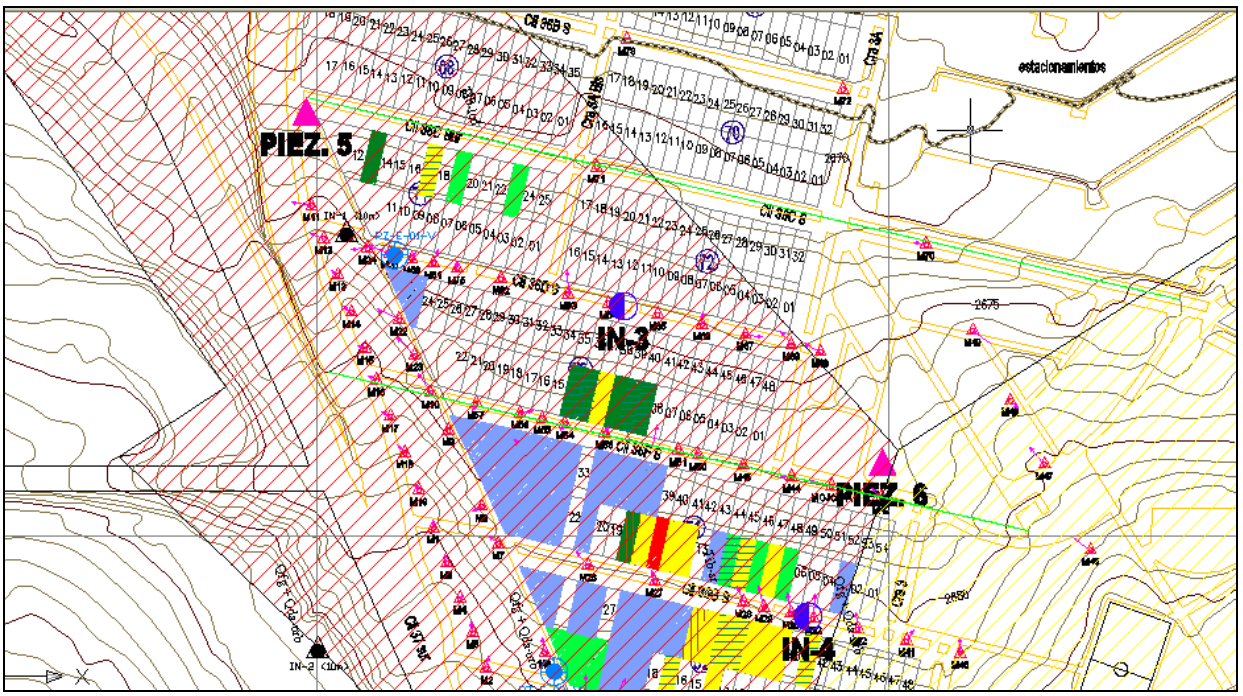


Figura 3-1 Localización instrumentación geotécnica parte alta de la Urbanización

4 METODOLOGÍA EVALUACIÓN DEL RIESGO

4.1 MATRIZ DE RIESGO

No se ha modificado la metodología de evaluación y se presenta a continuación la presentada el en informe anterior.

La metodología de evaluación para la cuantificación global del riesgo en el estudio y monitoreo de las edificaciones del barrio Villa de los Alpes se presenta en la siguiente matriz de riesgo:

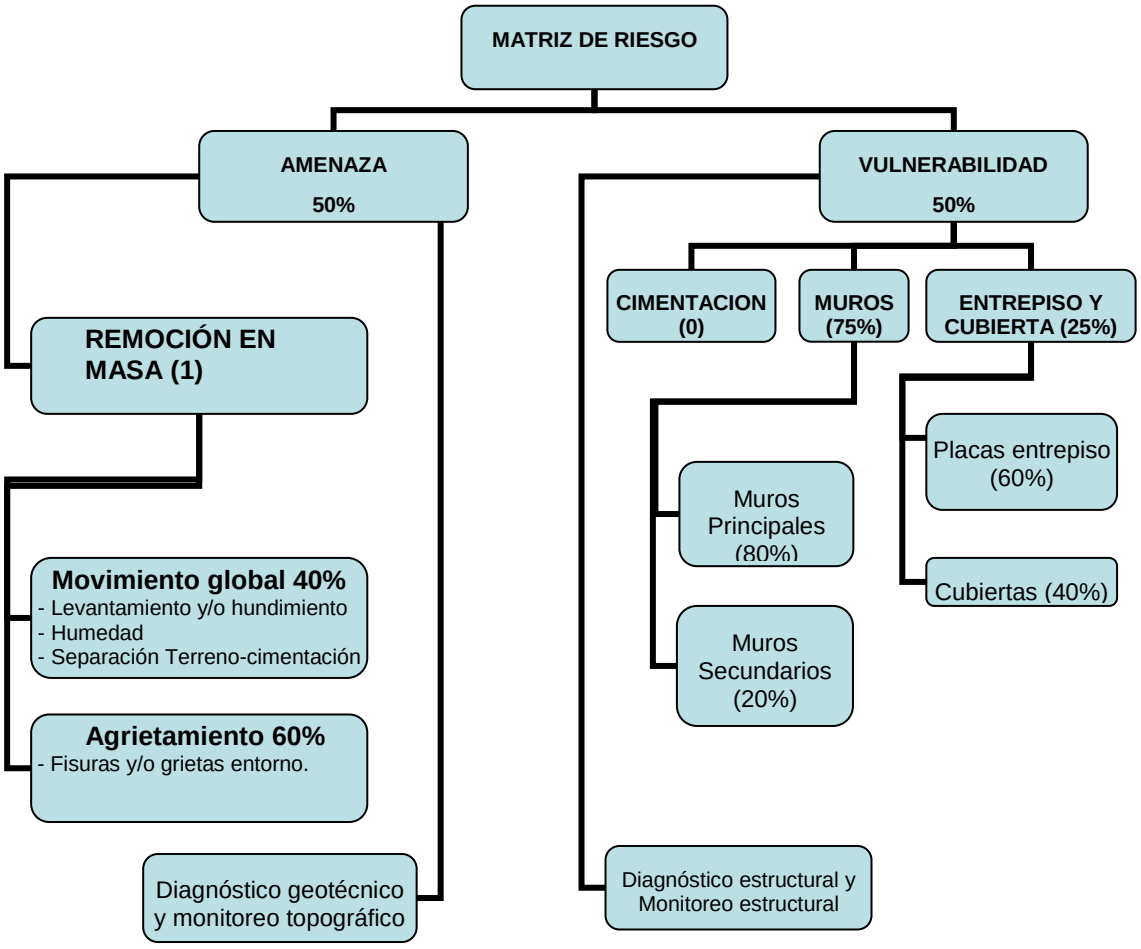


Figura 4-1 Matriz para la Cuantificación Global del Riesgo

(Fuente: Actualizada de GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A., Figura 2 Matriz de Riesgo)

4.1.1 Amenaza (0.50)

Movimientos Globales (40%)

Factor de ponderación relativa de 0.40.

Se tienen tres criterios básicos, a cada uno de los cuales se le asignó su peso específico, teniendo en cuenta la importancia de cada uno de ellos. La calificación se presenta de la siguiente manera:

Levantamientos o hundimientos alrededor de la vivienda con un 40% de Movimientos Globales.

Agrietamiento Exterior (60%)

Factor de ponderación relativa de 0.60, que se distribuye así:

Agrietamiento en andenes, zonas verdes y/o vecinos inmediatos

Se verifica la aparición de fisuras o grietas en el andén, zona verde o vecinos inmediatos.

La amenaza se ha clasificado en 5 escenarios que determinan el estado de la edificación, y se presenta a continuación:

Tabla 4-1 Amenaza

Amenaza		
Calificación	Amenaza	
0.0 - 1.0	I	Ninguno
1.1 - 2.0	II	Bajo
2.1 – 3.0	III	Medio
3.1 – 4.0	IV	Alto
4.1 – 5.0	V	Muy alto

4.1.2 Vulnerabilidad (0.50)

El estudio se direcciona a:

Establecer la vulnerabilidad estructural de las edificaciones calificando el daño estructural ocurrido en la edificación por el evento actual (presunta remoción en masa).

Vulnerabilidad sísmica (0.0)

En primera instancia se identifica que la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de acuerdo a la inspección realizada es de media a alta (ninguna edificación cumple con el titulo E de la NSR). Por tanto ésta tipología de edificaciones se definen en vulnerabilidad sísmica “Media a Alta”

Evaluación y Calificación de los daños (1.0):

En la inspección visual se evalúan los daños y se califica la condición de los componentes de la edificación, utilizando variables que se presentan a continuación:

Tabla 4-2 Calificación de la condición o estado de la edificación

NIVEL	CALIFICACIÓN
Ninguno	1
Leve	2
Moderado	3
Fuerte	4
Severo	5

Esta calificación fue la adoptada en el estudio anterior; se toma la misma para darle continuidad para que pueda ser cruzada, asociada y analizada.

La metodología de evaluación para la cuantificación de la vulnerabilidad en el estudio se presentó en la matriz de riesgo. Ver Figura 4-1 Matriz para la Cuantificación Global del Riesgo.

La calificación de la evaluación de vulnerabilidad se calcula de acuerdo a la asociación de los daños percibidos en cada uno de los elementos estructurales (muros, entrepiso, cubierta). El resultado de este se llama “Índice de Daño”.

El índice de daño se ha clasificado en 5 escenarios que determinan el estado de la edificación, y se presenta a continuación:

Tabla 4-3 Índice de Daño

INDICE DE DAÑO		
Calificación	INDICE DE DAÑO	
0.0 - 1.0	I	Ninguno
1.1 - 2.0	II	Bajo
2.1 – 3.0	III	Medio
3.1 – 4.0	IV	Alto
4.1 – 5.0	V	Muy alto

A través de esta escala, se identifica el daño estructural actual de las edificaciones y se describen las recomendaciones iniciales, para la toma de medidas y acciones inmediatas por la entidad competente, especialmente las edificaciones donde se determina que la edificación no es habitable. Lo anterior se presenta en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4 Recomendaciones preliminares

INDICE DE DAÑO	TIPO DE DAÑO	RECOMENDACIONES
I	No existen daños	Observar periódicamente.
II	Daños leves que no generan compromiso con la estabilidad de la edificación.	Realizar reparación de fisuras. Observar periódicamente.
III	Daños importantes que pueden comprometer la estabilidad de la edificación.	Realizar monitoreo puntual de daños, para observar evolución.
IV	Daños muy importantes que comprometen la estabilidad de la edificación. Daños combinados de grietas y deformaciones.	Realizar monitoreo riguroso. Evaluar refuerzos, apuntalamientos, etc. para evitar deterioro progresivo. Edificación que amenaza la habitabilidad. Realizar Reforzamiento
V	Edificación con evidencia de mecanismo de colapso inminente.	Edificación no habitable.

Finalmente si se identificó durante el monitoreo, se aplican los factores de mayoración descritos a continuación.

4.1.3 Factor de mayoración por evolución en fisuras.

Para su evaluación se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

Si es < 3 mm por mes el factor de mayoración es de 1.05 a la calificación de evaluación de vulnerabilidad.

Si es > 3 mm por mes el factor de mayoración es de 1.10 a la calificación de evaluación de vulnerabilidad.

4.1.4 Riesgo

Es la suma de la amenaza y la vulnerabilidad.

4.1.5 Causantes para señalamiento de alerta en las edificaciones

Por recomendación de la DPAE la vivienda que se esté inspeccionando y que presente las siguientes calificaciones será causante de declararse en “alerta roja” (riesgo muy alto):

a). Donde se presente cualquier combinación de calificaciones 4 y 5 en los elementos (Mp) muros principales, (Ms) muros secundarios, (E) entrepiso y (C) Cubierta.

b). Donde únicamente la calificación de (Mp) muros principales sea 5.

c). Donde exista un incremento mayor a 3 mm en grietas en los elementos (Mp) muros principales, (Ms) muros secundarios, (E) entrepiso, entre cada 1 o 2 campañas.

d). En aquellas edificaciones donde se identifiquen a juicio del ingeniero variables exógenas que puedan afectar a la vivienda; por ejemplo zonas aledañas donde la acción de obras cercanas tengan algún potencial de riesgo en la estabilidad de edificación, localización de viviendas adyacentes evacuadas o en alerta roja, etc. Estas situaciones estarán sustentadas en las observaciones detalladas realizadas en la inspección.

Nota: Si únicamente la calificación de entrepiso es “3” y cumple con alguna de las anteriores, también se declarará en alerta roja.

La vivienda que se este inspeccionando y que presente las siguientes calificaciones serán causantes de declararse en “alerta amarilla”:

a). Donde se presente “4 o 5” en alguna calificación de (Ms) muros secundarios, (E) entrepiso y (C) Cubierta.

b). Donde únicamente la calificación de (Mp) muros principales sea 4.

c). Donde exista un incremento $\leq$ 3 mm en grietas de cualquier elemento entre cada campaña.

Los daños causales de “alerta roja o amarilla” son:

Daños en muros principales:

DAÑOS	CALIFICACION
Grietas abiertas continuas (4 a 8 mm.) y mecanismo de rotura escalonado Unidades de mampostería rotas. Desplazamiento relativo o movimiento en el plano fuera de él. Perdida de verticalidad.	4
Grietas (> 9 mm.) y desplazamientos que presenten mecanismos de colapso. Unidades de mampostería rotas. Perdida de verticalidad.	5

Daños en Entrepiso (placa o viguetas):

DAÑOS	CALIFICACION
Grietas con aberturas de 3 a 5 mm. Deformaciones apenas perceptibles. Apoyos de viguetas expuestos o desplazados ± 1cm	4
Grietas >5 mm. Deformaciones apreciables. Perdida de apoyos de viguetas	5

Daños en Cubierta (Torta y correas):

DAÑOS	CALIFICACION
Perdida parcial de apoyos. Rotura de amarre de vinculación muro-cubierta Grietas en la torta de cubierta > 1 cm. Grietas entre cubierta y muro de 1 a 2.5 cm.	4
Perdida de apoyos con mecanismo de colapso. Desplazamientos > 2.5 cm. entre vigueta y apoyo Desprendimientos de la torta de cubierta. Grietas entre cubierta y muro >2.5 cm.	5

Únicamente las edificaciones en las que se determine en “alerta roja" (riesgo muy alto) se les realizará el procedimiento de notificación; las demás se mantendrán en riguroso monitoreo, validación y evaluación.

4.2 SELECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE ESTUDIO

Se toman como referencia las 280 edificaciones monitoreadas en la campaña anterior; sin embargo de haberse desarrollado daños en otras edificaciones, se adicionaran viviendas a inspeccionar y monitorear.

Las edificaciones se han seleccionado de acuerdo a:

Se determinan las zonas principales del área de estudio donde las edificaciones tienen algún compromiso estructural que amenace la estabilidad de la misma y donde lo haya, definir el daño en los elementos de la estructura. Así mismo en los sitios donde los daños son mínimos o no existen, también se inspecciona con detalle la edificación con el fin de tener un panorama claro sobre los daños y sobre la evolución de los mismos en el tiempo.

Para la inspección se hace uso del formato INV-001 “FORMATO DE CAMPO PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL EN EL SECTOR DE LA URBANIZACIÓN VILLA DE LOS ALPES - LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL” tomando como referencia el formato 1407 del estudio anterior y el formato 1407 “FORMATO DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS” de la DPAE.

4.3 FORMATO UTILIZADO PARA LA INSPECCIÓN DE VIVIENDAS

El formato utilizado se divide en 5 partes, las cuales se desarrollan a continuación:

4.3.1 Información general

Proporciona la ubicación de la vivienda (UAECD), dirección de la edificación, nombre e identificación del propietario o residente del predio y estado de ocupación de la vivienda.

4.3.2 Características de la edificación

Tipología de las viviendas

El sistema estructural en general de la Urbanización Villa de los Alpes es de muros portantes en mampostería no reforzada sobre vigas de cimentación y placa de contrapiso; el entrepiso en placa prefabricada en concreto y cubierta en teja de asbesto cemento sobre correas de madera rolliza.

Teniendo en cuenta el número de pisos (en fachada y niveles al interior de la vivienda), se presenta la siguiente tipología de las viviendas.

TIPO A: Construcción de cinco niveles con tres en fachada.

TIPO B: Construcción de cinco niveles con dos en fachada.

TIPO C: Construcción de cuatro niveles con dos en fachada

TIPO D: Construcción de tres niveles con tres fachadas.

TIPO E: Construcción de dos niveles con dos fachadas.

Modificaciones a la estructura.

MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA	NIVEL
No presenta modificación	NINGUNO
Modificación puerta-ventana	LEVE
Ampliación a las ventanas fachada	MODERADO
Perdida parcial de muros transversales	FUERTE
Perdida total de muros transversales	SEVERO

Irregularidades (Vertical)

MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA	NIVEL
No presenta modificación	NINGUNO
Ampliación patio (1 nivel)	LEVE
Ampliación patio (2 niveles) Voladizos adicionales	MODERADO
Ampliación patio (3 o 4 niveles) Voladizos adicionales que interrumpen la continuidad de muros Modificaciones en la continuidad de los muros principales	FUERTE
Piso adicional sobre cubierta Ampliación patio (5 niveles)	SEVERO

4.3.3 Amenaza

Criterios para la calificación de Movimientos Globales

LEVANTAMIENTOS O HUNDIMIENTOS –MOVIMIENTOS GLOBALES		NIVEL
No existen manifestaciones visuales de fisuramientos o giros relativos en la placa de piso, o en el suelo que conforma el lote.	1	NINGUNO
En terreno horizontal o en una explanación horizontal se presentan diferencias de nivel inferiores a 0.5 cm entre diversas partes de la losa de piso o lo que la sustituya o haga sus veces. Existen fisuramientos en la cimentación o losa de piso, con persistencias de hasta 3 m y/o aberturas inferiores a 1.5 mm.	2	LEVE
En terreno horizontal o en una explanación horizontal se presentan diferencias de nivel inferiores a 1.0 cm entre diversas partes de la losa de piso o lo que la sustituya o haga sus veces. Existen fisuramientos en la cimentación o losa de piso, con persistencias superiores a 1.0 m y/o aberturas de hasta 3 mm.	3	MODERADO
En terreno horizontal o en una explanación horizontal se presentan diferencias de nivel inferiores a 3.0 cm entre diversas partes de la losa de piso o lo que la sustituya o haga sus veces. Existen fisuramientos en la cimentación o losa de piso, con persistencias menores de 1.0m y/o aberturas de hasta 5 mm.	4	FUERTE
'- Desplazamientos relativos entre diferentes puntos de la losa, manifestados en agrietamientos severos en su superficie. - Agrietamientos con aberturas superiores a 5 mm y densidad de fisuramiento alta. - Desplazamientos relativos entre diferentes puntos de la losa, superiores a 3.0 cm, observables a simple vista.	5	SEVERO

Presencia de agua en los alrededores, con un 30% de los Movimientos Globales:

PRESENCIA DE AGUA EN ALREDEDORES		NIVEL
No se tienen evidencias de presencia de agua	1	NINGUNO
Se aprecia la salida de agua de forma incipiente y zonas aisladas con presencia de humedad	2	LEVE
Se observa salida de agua de forma intermitente durante épocas de lluvia y presencia de humedad generalizada en época de lluvia	3	MODERADO
Se aprecia la vegetación de color verde intenso, respecto al resto de la vegetación circundante. Se puede identificar salida de agua, en época de verano.	4	FUERTE

PRESENCIA DE AGUA EN ALREDEDORES		NIVEL
Presencia de nacederos, aljibes y zonas de escurrimiento de forma permanente.	5	SEVERO

Fisuras o separación entre el terreno y la vivienda con un 30% de Movimientos Globales:

FISURAS O SEPARACIÓN TERRENO-CIMENTACIÓN		NIVEL
No existen manifestaciones de agrietamientos en el terreno adyacente al lote	1	NINGUNO
Se presenta separación de hasta 3mm entre el terreno y la cimentación	2	LEVE
Se presenta separación hasta 5 mm.	3	MODERADO
Se presenta grietas o separación entre el terreno y la vivienda de hasta 10mm	4	FUERTE
Se presentan grietas o separación mayores a 10 mm, pueden existir giros relativos entre viviendas adyacentes.	5	SEVERO

Vivienda ubicada donde han existido desplazamientos; zonificación de la amenaza de estudios anteriores que indica un Factor de ampliación de la Estabilidad del Terreno. Se clasificó de acuerdo con el indicativo de riesgo, así:

ZONA 1: 0.15
ZONA 2: 0.10
ZONA 3: 0.10
ZONA 4: 0.20

Criterios para la calificación de Agrietamiento Exterior

FISURAS O GRIETAS EN ANDEN Y ZONAS VERDES		NIVEL
No se tienen evidencias de grietas en el andén y zonas verdes	1	NINGUNO
Se aprecian fisuras en andenes y zonas verdes de hasta 1mm	2	LEVE
Se aprecian fisuras en andenes y zonas verdes de hasta 3mm	3	MODERADO
Se aprecian grietas en andenes y zonas verdes de hasta 5mm, con orientación preferencial normal a la dirección de la ladera	4	FUERTE
Se aprecian grietas en andenes y zonas verdes mayores a 5mm	5	SEVERO

4.3.4 Vulnerabilidad

Criterios de calificación de vulnerabilidad

Por medio de la inspección visual se califica el nivel de daño estructural en cada uno de los componentes de la edificación, teniendo en cuenta la escala de la Tabla 4-2 Calificación de la condición o estado de la edificación.

Cimentación.

En ninguna de las edificaciones se puede observar la cimentación por medio de la inspección visual. Es por esta razón que no se le da un peso representativo a esta variable dentro del estudio.

Muros

(G) General

Se asocian los efectos de: rotación del muro, deslizamiento de las juntas horizontales, mecanismo de tensión diagonal y grietas por flexión.

DAÑOS	NIVEL
No presenta daños.	NINGUNO
Fisuras apreciables (+1mm.).	LEVE
Grietas continúas diagonales con aberturas hasta de 4 mm. Fisuras en juntas horizontales en el extremo superior e inferior del muro	MODERADO
Grietas abiertas continuas (4 a 8 mm.) y mecanismo de rotura escalonado Unidades de mampostería rotas. Desplazamiento relativo o movimiento en el plano fuera de él. Perdida de verticalidad.	FUERTE
Grietas (> 9 mm.) y desplazamientos que presenten mecanismos de colapso. Unidades de mampostería rotas. Perdida de verticalidad.	SEVERO

(V) Verticalidad

Está determinado por el movimiento horizontal relativo entre cada piso, es decir su inclinación fuera de su plano vertical.

DAÑOS	NIVEL
No presenta inclinación	NINGUNO
Inclinación entre 1 – 5 mm./piso	LEVE
Inclinación entre 5 – 10 mm./piso	MODERADO
Inclinación entre 10 - 15 mm./piso	FUERTE
D Inclinación entre >15 mm./piso El centro de gravedad del muro se ha desplazado fuera de la base del mismo.	SEVERO

Nota, en los muros principales se toma el muro mas afectado, ya que los resultados de esta calificación no se promedian.

<u>Entrepiso</u>

DAÑOS	NIVEL
No presenta daños.	NINGUNO
Fisuras parciales discontinuas apenas perceptibles. Fisuras entre 0.20mm a 1.00mm	LEVE
Fisuras continuas (Entre 1.00mm a 3.00mm).	MODERADO
Grietas con aberturas de 3 a 5 mm.	FUERTE

DAÑOS	NIVEL
Deformaciones apenas perceptibles. Apoyos de viguetas expuestos o desplazados ± 1cm	
Grietas >5 mm. Deformaciones apreciables. Perdida de apoyos de viguetas	SEVERO

Cubierta

DAÑOS	NIVEL
No presenta daños.	NINGUNO
Fisuras en dinteles.	LEVE
Desprendimiento de dinteles (fisuras).	MODERADO
Perdida parcial de apoyos. Rotura de amarre de vinculación muro-cubierta	FUERTE
Perdida de apoyos con mecanismo de colapso.	SEVERO

4.3.5 Observaciones

Se consigna el seguimiento, del estado de la edificación en la campaña correspondiente y Puntos de control del monitoreo.

FORMATO DE CAMPO PARA EL MONITOREO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL EN EL SECTOR DE LA URBANIZACIÓN VILLA DE LOS ALPES - LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA
Fondo de Prevención y Atención a Emergencias

GEORIESGOS
INGENIERÍA Y GEORIESGOS IGR LTDA
NIT 830133204-8

i.p.i. Ingeniería y Proyectos de Infraestructura

FORMATO INV 01
CAMPAÑA:_____
FECHA:_____

						CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION			MOVIMIENTOS GLOBALES			AGRIETAMIENTO		MUROS				ENTREPISO		CUBIERTA	
															SECUNDARIOS (TRANSVERSALES)						
ID	MZ	PD	DIRECCION	NOMBRE	No IDENTIFICACION	OCUPACION	TIPO EDIFICACION	MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA	IRREGULARIDADES	LEVANTAMIENTOS Y/O HUNDIMIENTOS	HUMEDAD	SEPARACION TERRENO - CIMENTACION	FISURAS Y/O GRIETAS ENTORNO	FISURAS Y/O GRIETAS FACHADAS	PRINCIPALES (LONGITUDINALES)	F	D	A	PLACA	VIGUETAS	TORTA	CORREAS
						CALIFICACION: 1 NINGUNO 2 LEVE 3 MODERADO 4 FUERTE 5 SEVERO																OBSERVACIONES
1	53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16																			
2	53	14	Calle 36I Sur No. 3 - 42																			
3	53	15	Calle 36I Sur No. 3 - 46																			
4	53	16	Construcción																			
5	53	17	Calle 36H Sur No. 3-59																			
6	53	18	Calle 36H Sur No. 3-57																			
7	53	19	Calle 36H Sur No. 3-53																			
8	53	26	Calle 36H Sur No. 3-33																			
9	53	27	Calle 36H Sur No. 3-29																			
10	53	28	Calle 36H Sur No. 3-27																			
11	53	29	Calle 36H Sur No. 3-23																			
12	53	30	Calle 36H Sur No. 3-21																			
13	53	31	Calle 36H Sur No. 3-17																			
14	53	32	Calle 36H Sur No. 3-15																			
15	53	33	Calle 36H Sur No. 3-11																			
16	53	34	Calle 36H Sur No. 3-09																			
17	53	35	Calle 36H Sur No. 3-05																			
18	53	36	Calle 36H Sur No. 3-03																			
19	52	14	Calle 36H Sur No. 3-42																			
20	52	17	Calle 36H Sur No. 3-52																			
21	52	22	Calle 36H Sur No. 3-70																			

Figura 4-2 Formato utilizado para la inspección de viviendas

5 MONITOREO TOPOGRÁFICO

5.1 GENERALIDADES

En este capítulo se hace una descripción del trabajo de campo y oficina desarrollado para la elaboración del control topográfico de los mojones para las campañas 22, 23 y 24 en la Urbanización Villa de los Alpes.

5.2 ALCANCE ESPECÍFICO DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO

Llevar a cabo el control topográfico (planimétrico y altimétrico) de los mojones existentes, con coordenadas reales, siguiendo los parámetros básicos que se mencionan a continuación:

- Amarre de coordenadas reales utilizando referencias establecidas.
- Información topográfica tomada para cada punto, levantado en las 3 dimensiones: X (Este), Y (Norte), Z (Cota).
- La cota se calcula con nivelación de precisión.

5.3 METODOLOGÍA DE CAMPO

A continuación se presenta un recuento cronológico del trabajo de campo realizado para llevar a cabo el levantamiento topográfico:

Los días 04, 14 y 25 de febrero de 2011 se realizaron las campañas 22, 23 y 24 de control topográfico. Estos controles topográficos se hicieron tanto para la parte alta, como para la parte baja, partiendo de vértices establecidos como referencia en los monitoreos anteriores.

Las coordenadas de los puntos de amarre del proyecto se presentan en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Coordenadas de los puntos de amarre parte alta

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION
GPS 1	95891.863	97550.200	2693.178
GPS 2	95881.802	97432.277	2695.565

5.4 CONTROL TOPOGRÁFICO

5.4.1 Planimetría

El equipo, los recursos y las personas que participaron en la comisión para realizar el levantamiento topográfico se relacionan en la Tabla 5-2

Tabla 5-2 Relación de equipos y elementos por comisión

DESCRIPCIÓN	Cantidad
Sistema GPS Trimble R6	1
Topógrafo	1
Cadenero primero	1
Cadenero segundo	2
Vigilante	1
Radios de onda corta	4
Vehículo	1

Se realizó el control topográfico para cada uno de los mojones existentes y se debe indicar que en las campañas 12, 13 y 14 se cambió la metodología de los trabajos de campo, se utilizó el sistema de posicionamiento global por satélite GPS en tiempo real RTK (Real time kinematic). A partir de la campaña de monitoreo topográfico 15 se volvió a utilizar la metodología convencional con estación total.

El sistema de posicionamiento global por satélite GPS en tiempo real RTK (Real time kinematic) es un tipo de levantamiento cinemático al vuelo efectuado en tiempo real. La Estación de Referencia tiene un radio enlace conectado y retransmite los datos que recibe de los satélites, el móvil también tiene un radio enlace y recibe la señal transmitida de la Referencia, este receptor también recibe los datos de los satélites directamente desde su propia antena. Estos dos conjuntos de datos pueden ser procesados juntos en el Móvil para resolver las ambigüedades y obtener una posición muy precisa en relación con el Receptor de Referencia, Una vez que el Receptor de Referencia se ha instalado y está transmitiendo datos mediante el radio enlace, se puede activar el Receptor Móvil. Cuando está rastreando satélites y recibiendo datos de la Referencia, puede empezar con el proceso de inicio. Esto es similar al proceso de inicio realizado en un levantamiento cinemático OTF con post-proceso, la diferencia principal es que el proceso se realiza en tiempo real. Una vez que se ha completado el inicio, las ambigüedades son resueltas y el Móvil puede registrar puntos y sus coordenadas. En este punto, las precisiones de las líneas base serán del orden de 1 a 2cm.



Figura 5-1 Monitoreo topográfico por GPS en tiempo real RTK

El RTK se ha convertido en un método común para realizar levantamientos GPS de alta precisión en áreas pequeñas y puede ser utilizado en aplicaciones donde se utilizan las estaciones totales convencionales. Esto incluye levantamientos de detalles, estaqueo, replanteo, y modelos digitales del terreno, etc., con normas para levantamientos geodésicos, que implica entre otros los siguientes requerimientos:

- Mínimo de satélites visibles a asegurar: 4
- Componente geométrico de la dilución de precisión PDOP < 4
- Mascara de elevación de 10 grados
- Recolectar datos para tres dimensiones.
- Se utiliza el modelo geoidal GEOCOL2004
- Calculo de altura con corrección por mínimos cuadrados
- Conversión de Coordenadas a orígenes correspondientes

Los levantamientos se elaboran por medio de tres Equipos receptores GPS marca Trimble doble frecuencia con RTK, codificando cada detalle levantado, de manera que exista una nomenclatura única que facilite la interpretación de los puntos.

Posteriormente, para el procesamiento de la Información Topográfica se hace la descarga de la información de los equipos con el software original de estos y la realización de la conversión de coordenadas al sistema correspondiente. Finalmente se exporta el archivo con todas las coordenadas del levantamiento a un formato *.ASC y se filtra la información dependiendo del modelo de datos, separando los puntos por capas con atributos y se exporta al CAD. Teniendo en cuenta los esquemas realizados en campo se procede a la interpretación de los puntos levantados y dar forma al dibujo; se van identificando las líneas de control para ir construyendo el modelo del terreno.

5.4.2 Altimetría

Para la determinación de la cota de cada uno de los elementos a nivelar se realiza previamente un circuito de nivelación y contra nivelación, dentro de los parámetros exigidos para este trabajo: Esta actividad fue realizada con nivel de precisión obteniendo lecturas al milímetro.

5.4.3 Trabajo de oficina

Los datos del control topográfico realizado, se bajaron directamente desde la unidad de control del RTK con el propósito de evitar datos de trascripción. De igual manera para aquellos datos tomados con estación total se descargaron directamente al computador mediante la interfaz suministrada por el fabricante.

Para la nivelación geométrica realizada, se presenta en el Anexo A los circuitos de nivelación y contra nivelación y a continuación se presentara el error de cierre obtenido

Para nivelaciones de precisión se tendrá en cuenta un error permisible $e=1.20\sqrt{k}$

Donde:

e = error cometido en nivelación en cm.

k = distancia de la nivelación en kilómetros

$e=1.20\sqrt{k}$

$e=1.20\sqrt{0.716}$

e=1.00 cm

Como se observa en el Anexo A, las precisiones se encuentran dentro de los parámetros establecidos para el monitoreo.

En la Anexo A se presenta en resumen el listado de coordenadas Norte, Este y cota para cada uno de los mojones observados en la presente campaña.

5.5 EQUIPO UTILIZADO

5.5.1 Estación total electrónica

Tabla 5-3 Especificaciones técnicas estación topográfica

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ESTACION TOPCON GTS 225 SERIAL UV8154	
RESOLUCION ANGULAR	1"
PRECISION ANGULAR DIRECTA	1"
TEMPARATURA DE TRABAJO	"-20C+50C"
RANGO DE ALCANCE DEL PRISMA	2500m

5.5.2 Sistema GPS en tiempo real RTK

Tabla 5-4 Especificaciones técnicas sistema GPS en tiempo real

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
SISTEMA GPS TIMBLE R6	
Levantamientos GPS estáticos y estáticos rápidos	
- Horizontal	+/- 5mm+0.5 ppm RMS
- Vertical	+/- 5mm+1 ppm RMS
Levantamientos cinemáticos	
- Horizontal	+/- 10mm+1 ppm RMS
- Vertical	+/- 20mm+1 ppm RMS
Tiempo de inicialización	Típico < 25-30 s
Fiabilidad en la inicialización	Típico > 99.9%

5.5.3 Nivel de precisión

Tabla 5-5 Especificaciones técnicas nivel de precisión

NIVEL SECO	
Marca	Seco
Desviación estándar (doble km de nivelación)	2.5mm
Tipo de imagen	DIRECTA
Magnificación	24X
Apertura del objeto	30mm
Mínima distancia focal	0.5m
Exactitud del compensador	0.5"

6 ANÁLISIS DE RESULTADOS MONITOREO GEOTÉCNICO

6.1 MONITOREO TOPOGRÁFICO

6.1.1 Zona alta de la Urbanización

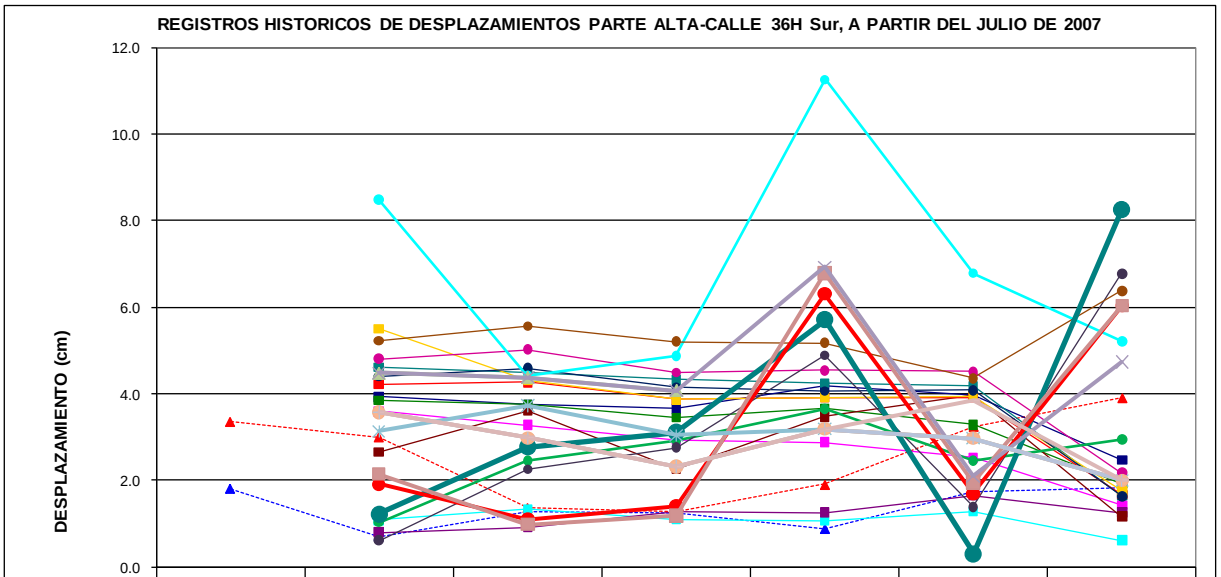
Con el propósito de observar la variación de desplazamientos a partir de los registros históricos se tomó como base la primera campaña de monitoreo realizada por Geocing en julio de 2007, se graficó la última campaña del mismo Consultor en diciembre de 2007, también se incluyeron los datos de la campaña de Geotecnia y Cimentaciones realizada en febrero de 2009.

Sobre la calle 36H sur se encuentran ubicados 7 puntos de control como se presentan en la Figura 6-1. Se observa que el mojón M38 presenta desplazamientos de hasta 3.9 cm a partir de la primera campaña realizada por Geocing en julio de 2007.

En la figura que se muestra a continuación se presentan los desplazamientos en los mojones ubicados sobre la calle 36H sur. Con respecto a las campañas realizadas el mes anterior se puede observar variaciones tanto incremento como disminución leves en la magnitud de los desplazamientos. En el mojón M37 se puede observar una disminución en el desplazamiento cercano a 3.7 cm.

En la totalidad de los mojones se presenta una disminución en la magnitud de los desplazamientos con respecto a la última campaña del mes anterior.

Con respecto a la campaña realizada el 06 de noviembre del 2010 se aprecia un incremento en los desplazamientos en la totalidad de los puntos de control topográfico con excepción de los puntos identificados como M-37 y M-39.



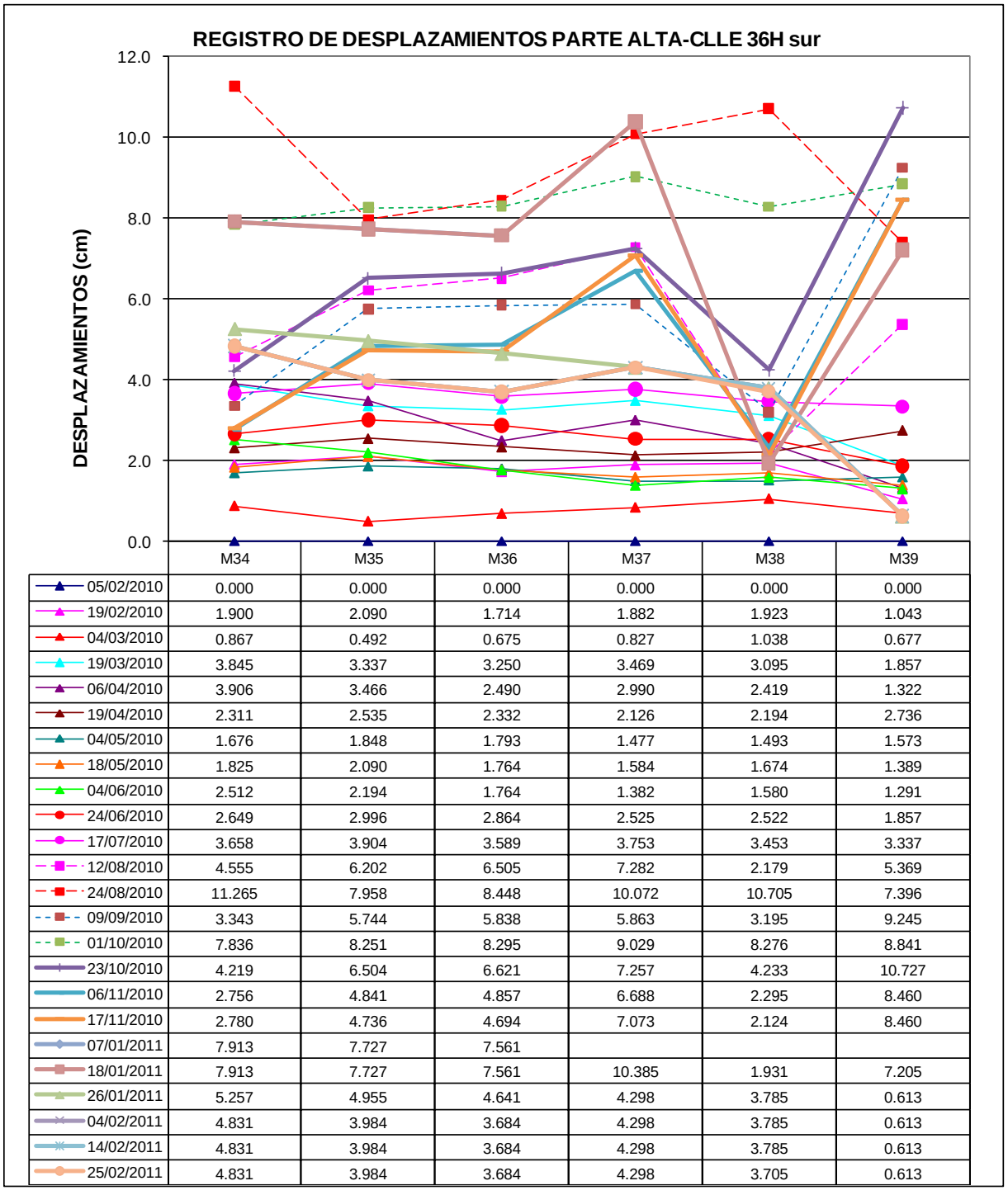
	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39
01/12/2007	1.793	0.708	1.276	1.239	0.878	1.722	1.833
06/02/2009	3.355	2.999	1.371	1.269	1.904	3.244	3.902
05/02/2010		3.931	3.755	3.649	4.169	3.956	2.474
19/02/2010		3.587	3.270	2.932	2.877	2.521	1.431
04/03/2010		3.845	3.740	3.453	3.651	3.287	1.920
19/03/2010		1.077	1.339	1.097	1.063	1.278	0.617
06/04/2010		0.797	0.923	1.265	1.254	1.646	1.258
19/04/2010		2.653	3.605	2.259	3.466	3.958	1.160
04/05/2010		4.612	4.496	4.322	4.244	4.169	1.642
18/05/2010		4.210	4.265	3.869	3.922	3.908	1.675
04/06/2010		5.496	4.315	3.869	3.917	3.935	1.759
24/06/2010		4.397	4.594	4.150	4.065	4.078	1.631
17/07/2010		4.803	5.024	4.490	4.545	4.505	2.178
12/08/2010		1.029	2.454	2.912	3.652	2.456	2.949
24/08/2010		8.479	4.405	4.881	11.255	6.782	5.208
09/09/2010		0.610	2.259	2.758	4.892	1.388	6.770
01/10/2010		5.223	5.561	5.208	5.177	4.352	6.380
23/10/2010		1.229	2.761	3.097	5.705	0.300	8.265
06/11/2010		1.912	1.094	1.403	6.302	1.695	6.027
17/11/2010		2.141	0.981	1.183	6.786	1.949	6.027
07/01/2011		4.476	4.378	4.073			
18/01/2011		4.476	4.378	4.073	6.933	2.099	4.731
26/01/2011		3.135	3.724	3.037	3.179	2.970	2.005
04/02/2011		3.570	2.979	2.313	3.179	2.970	2.005
14/02/2011		3.570	2.979	2.313	3.179	2.970	2.005
25/02/2011		3.570	2.979	2.313	3.179	3.857	2.005

Figura 6-1 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36H sur

La tasa de desplazamiento máxima acumulada para el último mes es de 0.91 mm/mes. Con respecto a la tasa de desplazamiento del mes anterior esta se mantiene.

De otra parte se realizó el análisis de desplazamientos tomando como base la primera campaña de monitoreo realizada en desarrollo del presente contrato (05 de febrero de 2010). En la figura que se muestra a continuación se puede observar que los desplazamientos registrados en las tres últimas campañas de monitoreo disminuyeron con respecto a las del mes anterior, a excepción del M38. Se presenta una ligera disminución como ya se ha comentado, Es probable que la masa de suelo se encuentre en un movimiento lento o debido al cambio en la metodología que fue necesario implementar ante la destrucción de una de

las referencias porque el carro de recolección de la basura lo subían al andén. Los desplazamientos varían entre 0.6 y 4.8 cm.



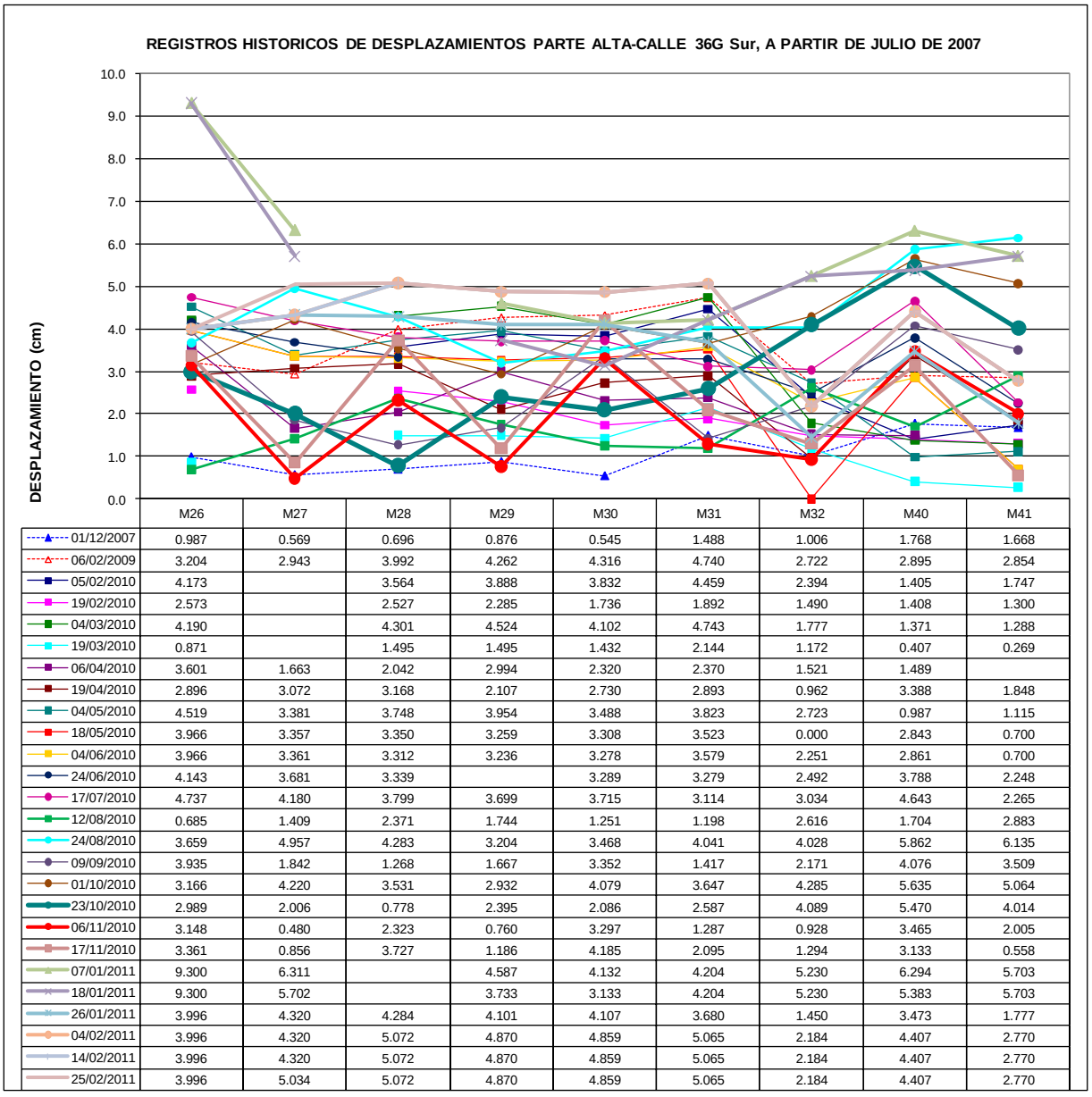
	M34	M35	M36	M37	M38	M39
05/02/2010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19/02/2010	1.900	2.090	1.714	1.882	1.923	1.043
04/03/2010	0.867	0.492	0.675	0.827	1.038	0.677
19/03/2010	3.845	3.337	3.250	3.469	3.095	1.857
06/04/2010	3.906	3.466	2.490	2.990	2.419	1.322
19/04/2010	2.311	2.535	2.332	2.126	2.194	2.736
04/05/2010	1.676	1.848	1.793	1.477	1.493	1.573
18/05/2010	1.825	2.090	1.764	1.584	1.674	1.389
04/06/2010	2.512	2.194	1.764	1.382	1.580	1.291
24/06/2010	2.649	2.996	2.864	2.525	2.522	1.857
17/07/2010	3.658	3.904	3.589	3.753	3.453	3.337
12/08/2010	4.555	6.202	6.505	7.282	2.179	5.369
24/08/2010	11.265	7.958	8.448	10.072	10.705	7.396
09/09/2010	3.343	5.744	5.838	5.863	3.195	9.245
01/10/2010	7.836	8.251	8.295	9.029	8.276	8.841
23/10/2010	4.219	6.504	6.621	7.257	4.233	10.727
06/11/2010	2.756	4.841	4.857	6.688	2.295	8.460
17/11/2010	2.780	4.736	4.694	7.073	2.124	8.460
07/01/2011	7.913	7.727	7.561			
18/01/2011	7.913	7.727	7.561	10.385	1.931	7.205
26/01/2011	5.257	4.955	4.641	4.298	3.785	0.613
04/02/2011	4.831	3.984	3.684	4.298	3.785	0.613
14/02/2011	4.831	3.984	3.684	4.298	3.785	0.613
25/02/2011	4.831	3.984	3.684	4.298	3.705	0.613

Figura 6-2 Registro de desplazamientos sobre la calle 36H sur a partir de Febrero de 2010.

Los desplazamientos observados en los trece meses de monitoreo topográfico sobre los mojones ubicados en la calle 36 H varían entre 0.6 y 4.8 cm.

Sobre la calle 36G sur se encuentran 9 puntos de control topográfico. Tomando como referencia la primera campaña de monitoreo realizada por Geocing en julio de 2007, se aprecia variación en la magnitud de los desplazamientos, en el mojón M26, se observa una disminución cercana a 5.3 cm y por lo tanto dentro del rango de variación histórica. En la última campaña de monitoreo realizada durante el mes se aprecia que los valores reportados a pesar de ser altos siguen de forma aproximada la tendencia de los valores históricos. Actualmente, los mojones M27, M29, M30, M31 y M40 registran desplazamientos por encima de los 4 cm. Los demás mojones registran desplazamiento variables entre 2.18 y 2.77 cm. Con respecto a la campaña realizada el 04 de junio se aprecia que todos los puntos presentan desplazamientos ligeramente mayores.

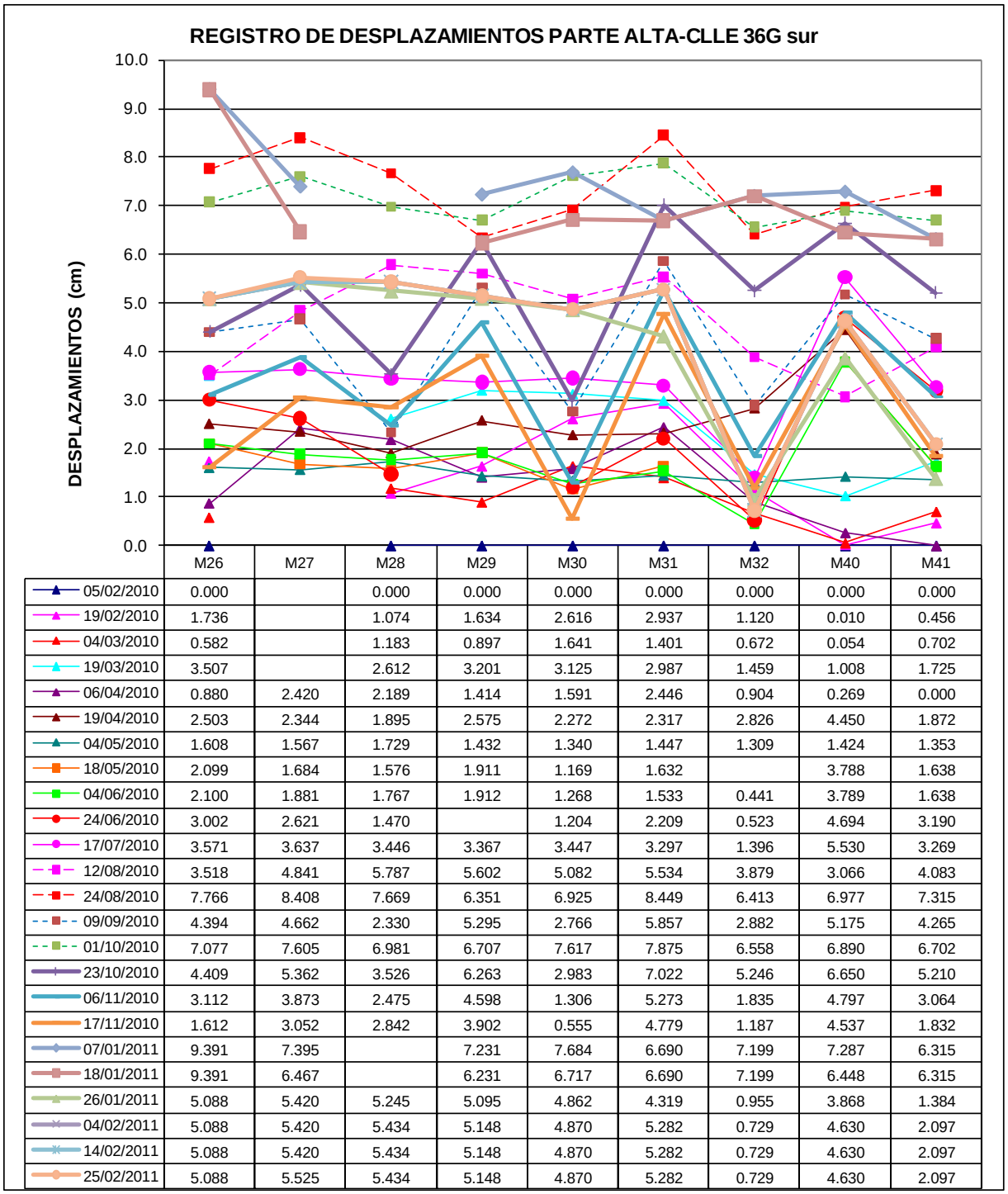
La tasa de movimiento absoluta máxima observada en el presente mes es de 1.16mm/mes.



	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M40	M41
01/12/2007	0.987	0.569	0.696	0.876	0.545	1.488	1.006	1.768	1.668
06/02/2009	3.204	2.943	3.992	4.262	4.316	4.740	2.722	2.895	2.854
05/02/2010	4.173		3.564	3.888	3.832	4.459	2.394	1.405	1.747
19/02/2010	2.573		2.527	2.285	1.736	1.892	1.490	1.408	1.300
04/03/2010	4.190		4.301	4.524	4.102	4.743	1.777	1.371	1.288
19/03/2010	0.871		1.495	1.495	1.432	2.144	1.172	0.407	0.269
06/04/2010	3.601	1.663	2.042	2.994	2.320	2.370	1.521	1.489	
19/04/2010	2.896	3.072	3.168	2.107	2.730	2.893	0.962	3.388	1.848
04/05/2010	4.519	3.381	3.748	3.954	3.488	3.823	2.723	0.987	1.115
18/05/2010	3.966	3.357	3.350	3.259	3.308	3.523	0.000	2.843	0.700
04/06/2010	3.966	3.361	3.312	3.236	3.278	3.579	2.251	2.861	0.700
24/06/2010	4.143	3.681	3.339		3.289	3.279	2.492	3.788	2.248
17/07/2010	4.737	4.180	3.799	3.699	3.715	3.114	3.034	4.643	2.265
12/08/2010	0.685	1.409	2.371	1.744	1.251	1.198	2.616	1.704	2.883
24/08/2010	3.659	4.957	4.283	3.204	3.468	4.041	4.028	5.862	6.135
09/09/2010	3.935	1.842	1.268	1.667	3.352	1.417	2.171	4.076	3.509
01/10/2010	3.166	4.220	3.531	2.932	4.079	3.647	4.285	5.635	5.064
23/10/2010	2.989	2.006	0.778	2.395	2.086	2.587	4.089	5.470	4.014
06/11/2010	3.148	0.480	2.323	0.760	3.297	1.287	0.928	3.465	2.005
17/11/2010	3.361	0.856	3.727	1.186	4.185	2.095	1.294	3.133	0.558
07/01/2011	9.300	6.311		4.587	4.132	4.204	5.230	6.294	5.703
18/01/2011	9.300	5.702		3.733	3.133	4.204	5.230	5.383	5.703
26/01/2011	3.996	4.320	4.284	4.101	4.107	3.680	1.450	3.473	1.777
04/02/2011	3.996	4.320	5.072	4.870	4.859	5.065	2.184	4.407	2.770
14/02/2011	3.996	4.320	5.072	4.870	4.859	5.065	2.184	4.407	2.770
25/02/2011	3.996	5.034	5.072	4.870	4.859	5.065	2.184	4.407	2.770

Figura 6-3 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36G sur

Con respecto a la primera campaña de monitoreo realizada por IGR el 05 de febrero de 2010 se aprecian desplazamientos entre 0.7 y 5.5 cm. El mayor valor de desplazamiento se registra en el mojón M27. En la zona donde se encuentra ubicada esta línea de mojones no se aprecian daños importantes en las viviendas. Las posibles causas de los desplazamientos como en el resto de la urbanización probablemente obedecen a la presencia de suelos expansivos en superficie. Se advierte un incremento importante en la magnitud de los desplazamientos entre el 04 de junio de 2010 y el 25 de febrero de 2011, los cuales en algunos casos están por encima de los 5 cm.

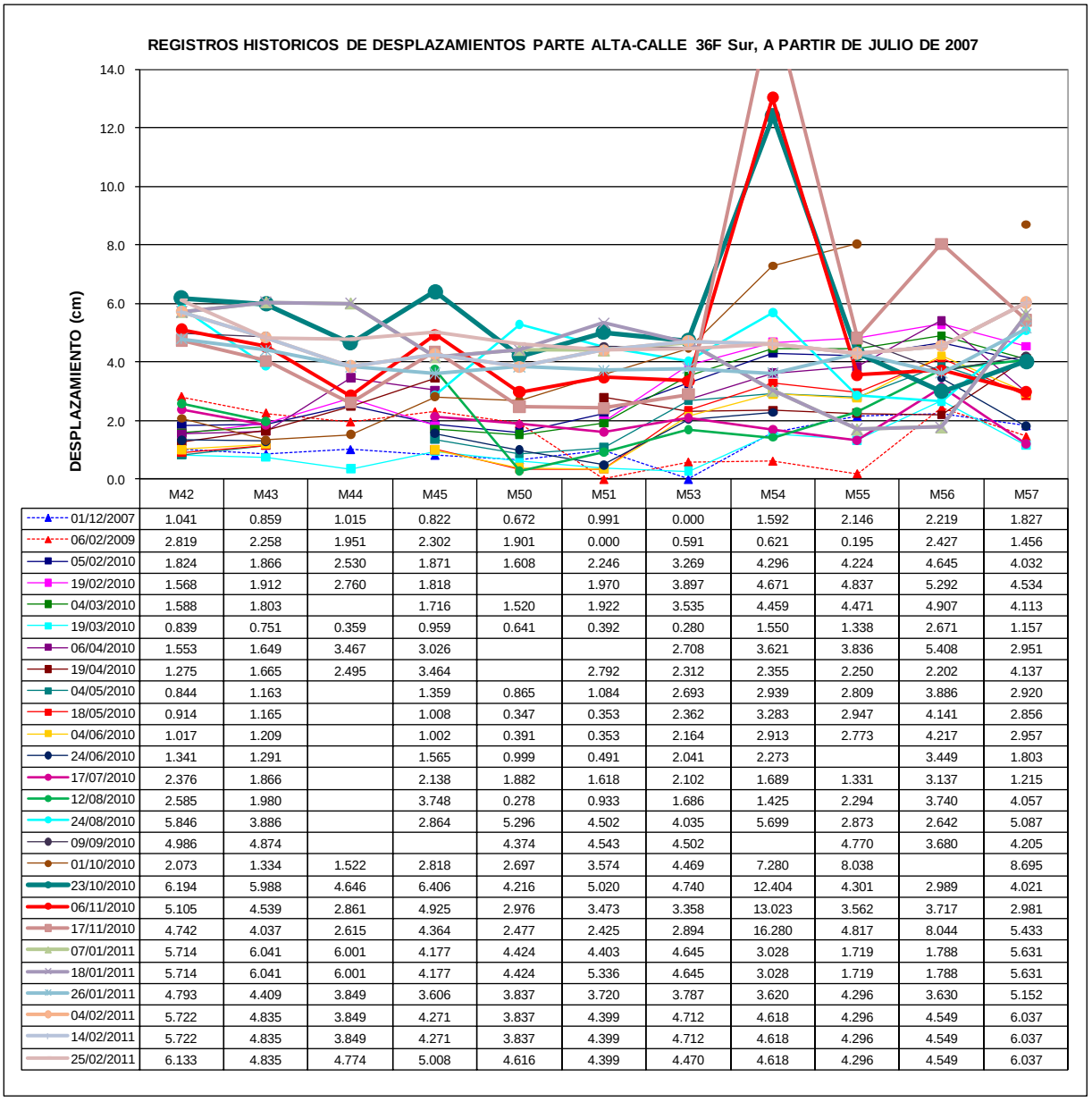


	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M40	M41
05/02/2010	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19/02/2010	1.736		1.074	1.634	2.616	2.937	1.120	0.010	0.456
04/03/2010	0.582		1.183	0.897	1.641	1.401	0.672	0.054	0.702
19/03/2010	3.507		2.612	3.201	3.125	2.987	1.459	1.008	1.725
06/04/2010	0.880	2.420	2.189	1.414	1.591	2.446	0.904	0.269	0.000
19/04/2010	2.503	2.344	1.895	2.575	2.272	2.317	2.826	4.450	1.872
04/05/2010	1.608	1.567	1.729	1.432	1.340	1.447	1.309	1.424	1.353
18/05/2010	2.099	1.684	1.576	1.911	1.169	1.632		3.788	1.638
04/06/2010	2.100	1.881	1.767	1.912	1.268	1.533	0.441	3.789	1.638
24/06/2010	3.002	2.621	1.470		1.204	2.209	0.523	4.694	3.190
17/07/2010	3.571	3.637	3.446	3.367	3.447	3.297	1.396	5.530	3.269
12/08/2010	3.518	4.841	5.787	5.602	5.082	5.534	3.879	3.066	4.083
24/08/2010	7.766	8.408	7.669	6.351	6.925	8.449	6.413	6.977	7.315
09/09/2010	4.394	4.662	2.330	5.295	2.766	5.857	2.882	5.175	4.265
01/10/2010	7.077	7.605	6.981	6.707	7.617	7.875	6.558	6.890	6.702
23/10/2010	4.409	5.362	3.526	6.263	2.983	7.022	5.246	6.650	5.210
06/11/2010	3.112	3.873	2.475	4.598	1.306	5.273	1.835	4.797	3.064
17/11/2010	1.612	3.052	2.842	3.902	0.555	4.779	1.187	4.537	1.832
07/01/2011	9.391	7.395		7.231	7.684	6.690	7.199	7.287	6.315
18/01/2011	9.391	6.467		6.231	6.717	6.690	7.199	6.448	6.315
26/01/2011	5.088	5.420	5.245	5.095	4.862	4.319	0.955	3.868	1.384
04/02/2011	5.088	5.420	5.434	5.148	4.870	5.282	0.729	4.630	2.097
14/02/2011	5.088	5.420	5.434	5.148	4.870	5.282	0.729	4.630	2.097
25/02/2011	5.088	5.525	5.434	5.148	4.870	5.282	0.729	4.630	2.097

Figura 6-4 Registro de desplazamientos sobre la calle 36G sur a partir de Febrero de 2010.

Sobre la calle 36F sur se encuentran ubicados 11 mojones. Se observa un desplazamiento acumulado de 6.1 cm en el mojón M42 desde diciembre de 2007. Los desplazamientos registrados en los demás mojones presentan una alta variación incluso por fuera de los

registros históricos. En la totalidad de los mojones se aprecia un incremento en la magnitud de los desplazamientos acumulados respecto a las anteriores campañas.

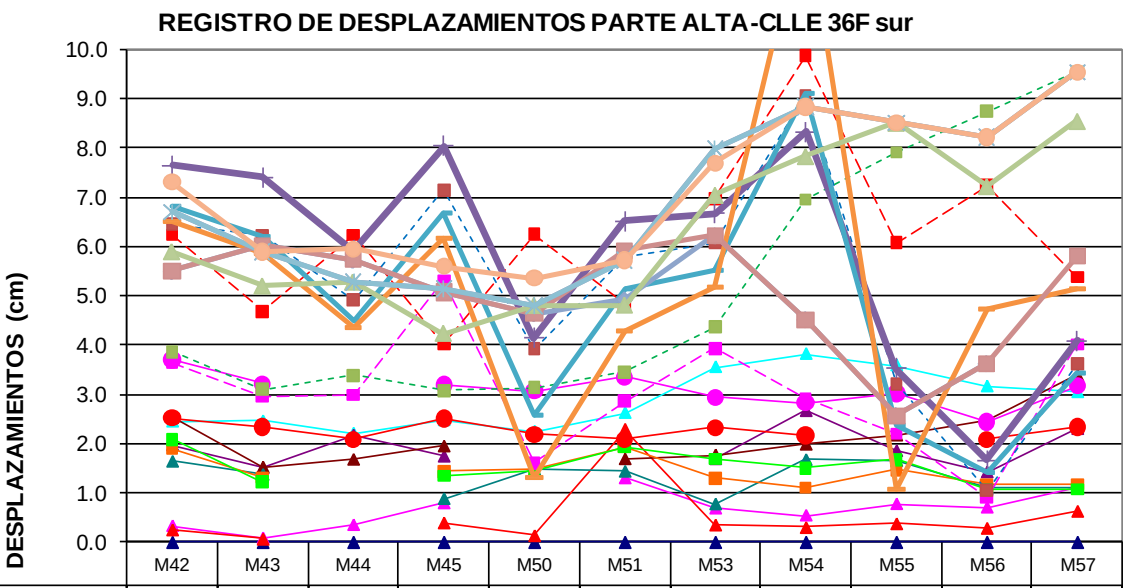


	M42	M43	M44	M45	M50	M51	M53	M54	M55	M56	M57
01/12/2007	1.041	0.859	1.015	0.822	0.672	0.991	0.000	1.592	2.146	2.219	1.827
06/02/2009	2.819	2.258	1.951	2.302	1.901	0.000	0.591	0.621	0.195	2.427	1.456
05/02/2010	1.824	1.866	2.530	1.871	1.608	2.246	3.269	4.296	4.224	4.645	4.032
19/02/2010	1.568	1.912	2.760	1.818		1.970	3.897	4.671	4.837	5.292	4.534
04/03/2010	1.588	1.803		1.716	1.520	1.922	3.535	4.459	4.471	4.907	4.113
19/03/2010	0.839	0.751	0.359	0.959	0.641	0.392	0.280	1.550	1.338	2.671	1.157
06/04/2010	1.553	1.649	3.467	3.026			2.708	3.621	3.836	5.408	2.951
19/04/2010	1.275	1.665	2.495	3.464		2.792	2.312	2.355	2.250	2.202	4.137
04/05/2010	0.844	1.163		1.359	0.865	1.084	2.693	2.939	2.809	3.886	2.920
18/05/2010	0.914	1.165		1.008	0.347	0.353	2.362	3.283	2.947	4.141	2.856
04/06/2010	1.017	1.209		1.002	0.391	0.353	2.164	2.913	2.773	4.217	2.957
24/06/2010	1.341	1.291		1.565	0.999	0.491	2.041	2.273		3.449	1.803
17/07/2010	2.376	1.866		2.138	1.882	1.618	2.102	1.689	1.331	3.137	1.215
12/08/2010	2.585	1.980		3.748	0.278	0.933	1.686	1.425	2.294	3.740	4.057
24/08/2010	5.846	3.886		2.864	5.296	4.502	4.035	5.699	2.873	2.642	5.087
09/09/2010	4.986	4.874			4.374	4.543	4.502		4.770	3.680	4.205
01/10/2010	2.073	1.334	1.522	2.818	2.697	3.574	4.469	7.280	8.038		8.695
23/10/2010	6.194	5.988	4.646	6.406	4.216	5.020	4.740	12.404	4.301	2.989	4.021
06/11/2010	5.105	4.539	2.861	4.925	2.976	3.473	3.358	13.023	3.562	3.717	2.981
17/11/2010	4.742	4.037	2.615	4.364	2.477	2.425	2.894	16.280	4.817	8.044	5.433
07/01/2011	5.714	6.041	6.001	4.177	4.424	4.403	4.645	3.028	1.719	1.788	5.631
18/01/2011	5.714	6.041	6.001	4.177	4.424	5.336	4.645	3.028	1.719	1.788	5.631
26/01/2011	4.793	4.409	3.849	3.606	3.837	3.720	3.787	3.620	4.296	3.630	5.152
04/02/2011	5.722	4.835	3.849	4.271	3.837	4.399	4.712	4.618	4.296	4.549	6.037
14/02/2011	5.722	4.835	3.849	4.271	3.837	4.399	4.712	4.618	4.296	4.549	6.037
25/02/2011	6.133	4.835	4.774	5.008	4.616	4.399	4.470	4.618	4.296	4.549	6.037

Figura 6-5 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36F sur

Se llevó a cabo un análisis de desplazamientos tomando como referencia la primera campaña de monitoreo realizada el 05 de febrero de 2010 en desarrollo de la actual consultoría. En la figura que se muestra a continuación se puede observar que el desplazamiento registrado en la última campaña de monitoreo para el mojón M57 alcanza 9.5cm. Los demás mojones se encuentran dentro del rango de variación de desplazamientos con una magnitud mayor a 5cm. Los valores de desplazamientos mayores pueden ser causados por la posible presencia de suelos expansivos.

Se aprecia que la magnitud de los desplazamientos observada en los trece meses de monitoreo varían entre 5.4 y 9.5 cm. Sin embargo, con las visitas realizadas para verificar las condiciones de amenaza no se aprecia la aparición de nuevos agrietamientos.

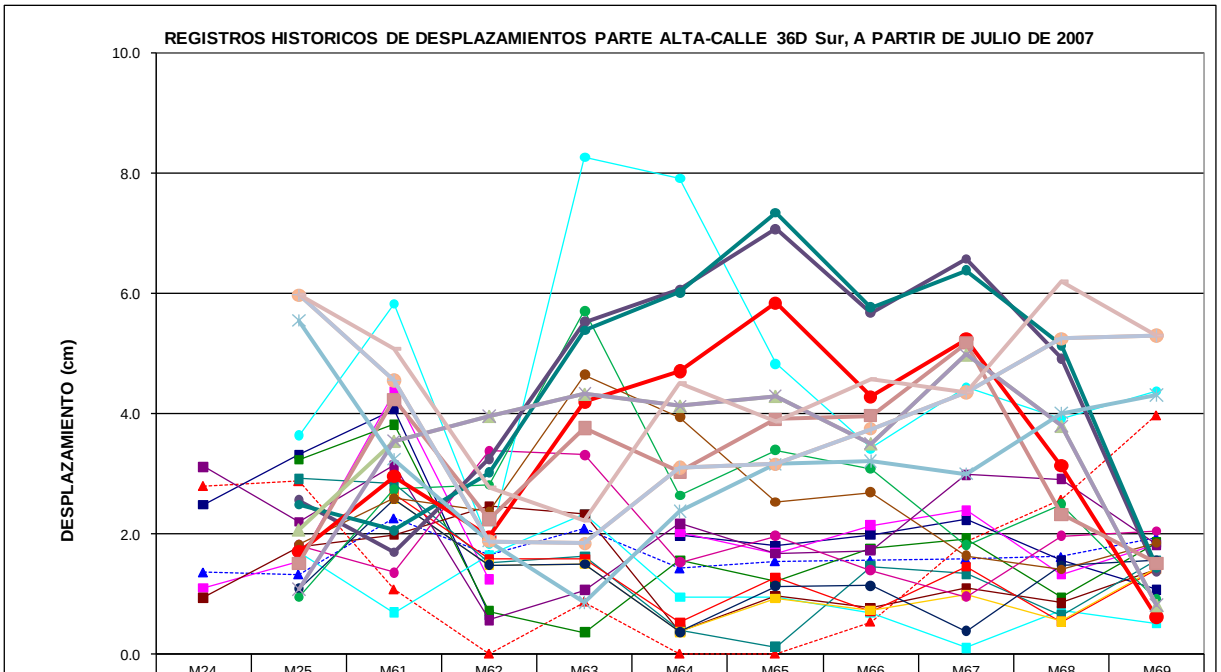


	M42	M43	M44	M45	M50	M51	M53	M54	M55	M56	M57
05/02/2010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19/02/2010	0.326	0.078	0.347	0.793		1.309	0.686	0.542	0.778	0.706	1.090
04/03/2010	0.259	0.072		0.400	0.143	2.281	0.358	0.307	0.383	0.292	0.633
19/03/2010	2.452	2.460	2.210	2.479	2.249	2.626	3.549	3.814	3.584	3.161	3.044
06/04/2010	1.972	1.504	2.170	1.740			1.688	2.666	1.854	1.421	2.302
19/04/2010	2.533	1.523	1.677	1.949		1.688	1.770	1.985	2.171	2.482	3.395
04/05/2010	1.639	1.374		0.881	1.474	1.436	0.773	1.674	1.655	1.097	1.118
18/05/2010	1.889	1.314		1.440	1.474	1.924	1.296	1.103	1.475	1.159	1.176
04/06/2010	2.087	1.218		1.343	1.459	1.924	1.688	1.501	1.673	1.072	1.075
24/06/2010	2.521	2.334	2.083	2.507	2.189	2.081	2.324	2.161		2.087	2.336
17/07/2010	3.709	3.212		3.189	3.066	3.357	2.945	2.828	3.016	2.440	3.166
12/08/2010	3.642	2.965	2.991	5.296	1.605	2.864	3.931	2.907	2.203	0.905	4.008
24/08/2010	6.232	4.687	6.240	4.011	6.243	4.826	6.980	9.871	6.080	7.242	5.380
09/09/2010	6.453	6.239	4.911	7.147	3.927	5.798	6.073	9.070	3.210	1.049	3.610
01/10/2010	3.869	3.104	3.384	3.083	3.137	3.453	4.366	6.952	7.914	8.741	9.557
23/10/2010	7.640	7.403	5.913	8.042	4.136	6.515	6.680	8.322	3.521	1.657	4.092
06/11/2010	6.804	6.201	4.488	6.672	2.573	5.132	5.516	9.102	2.385	1.422	3.442
17/11/2010	6.508	5.859	4.341	6.169	1.312	4.284	5.171	12.872	1.082	4.739	5.145
07/01/2011	5.501	6.019	5.732	5.074	4.643	4.921	6.228	4.518	2.562	3.622	
18/01/2011	5.501	6.019	5.732	5.074	4.643	5.919	6.228	4.518	2.562	3.622	5.805
26/01/2011	5.896	5.197	5.276	4.232	4.800	4.808	7.048	7.838	8.518	7.226	8.555
04/02/2011	6.698	5.888	5.276	5.137	4.800	5.725	7.981	8.836	8.518	8.219	9.536
14/02/2011	6.698	5.888	5.276	5.137	4.800	5.725	7.981	8.836	8.518	8.219	9.536
25/02/2011	7.305	5.888	5.947	5.599	5.363	5.725	7.700	8.836	8.518	8.219	9.536

Figura 6-6 Registro de desplazamientos sobre la calle 36F sur a partir de Febrero de 2010.

Sobre la calle 36D sur se encuentran ubicados 11 mojones. Se aprecian desplazamientos acumulados entre 2.2 y 6.0 cm al 25 de febrero de 2011.

El punto de control que registra los mayores desplazamientos para la última campaña de monitoreo es el M25, para una tasa máxima de movimiento absoluta de 1.40mm/mes.

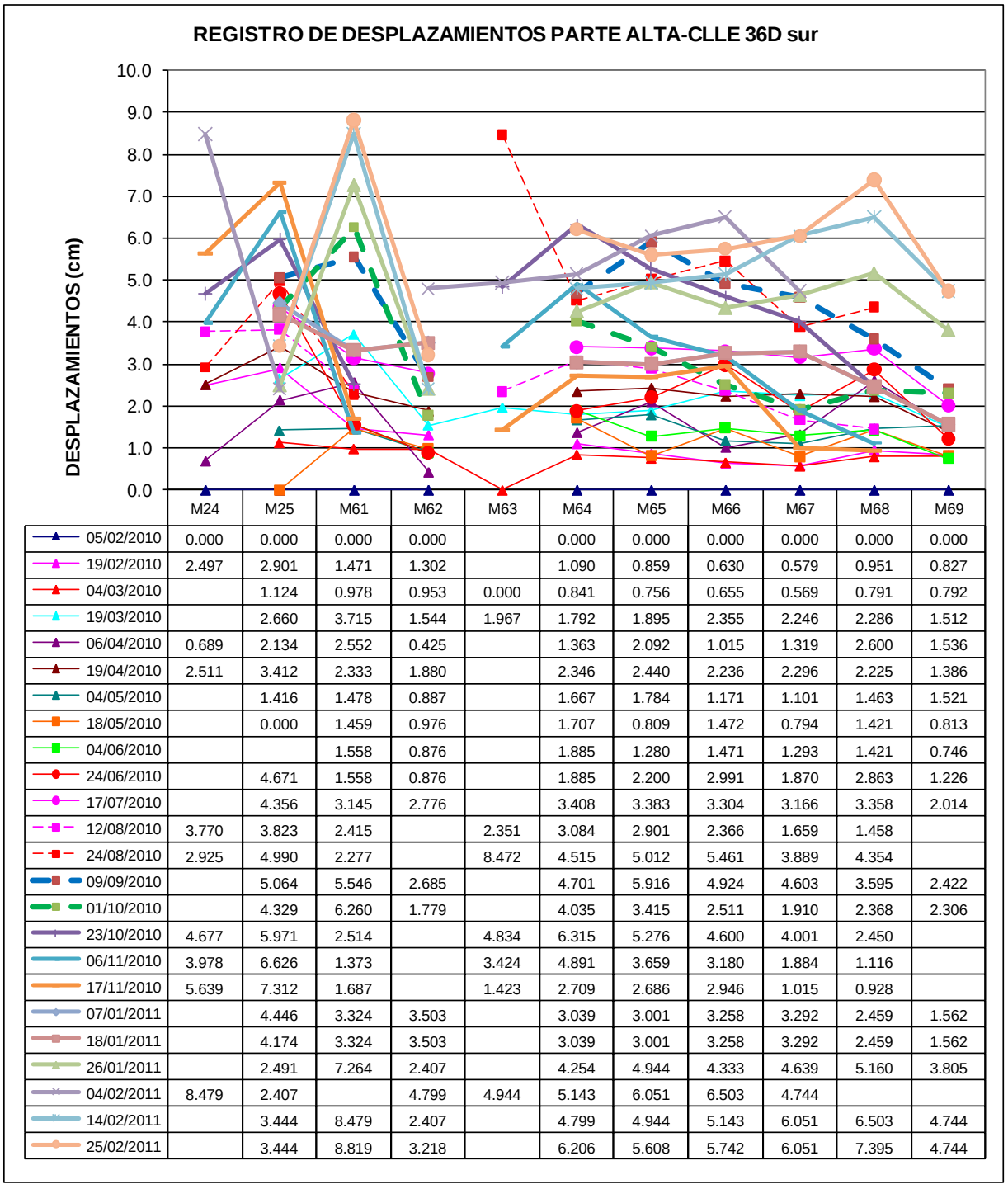


	M24	M25	M61	M62	M63	M64	M65	M66	M67	M68	M69
01/12/2007	1.360	1.328	2.263	1.654	2.094	1.427	1.547	1.557	1.588	1.616	1.943
06/02/2009	2.793	2.874	1.070	0.000	0.867	0.000	0.000	0.533	1.857	2.566	3.971
05/02/2010	2.483	3.321	4.071	0.650		1.967	1.791	1.988	2.235	1.559	1.069
19/02/2010	1.099	1.538	4.358	1.234		2.019	1.674	2.139	2.391	1.327	1.826
04/03/2010		3.229	3.817	0.713	0.356	1.563	1.200	1.753	1.918	0.940	1.855
19/03/2010		1.688	0.690	1.647	2.322	0.947	0.948	0.692	0.102	0.728	0.505
06/04/2010	3.110	2.197	3.137	0.562	1.063	2.169	1.666	1.724	2.983	2.905	1.815
19/04/2010	0.941	1.777	1.976	2.459	2.325	0.379	0.961	0.762	1.100	0.852	1.406
04/05/2010		2.914	2.833	1.527	1.615	0.400	0.121	1.461	1.336	0.641	1.560
18/05/2010			2.663	1.578	1.575	0.531	1.273	0.707	1.453	0.537	1.409
04/06/2010			2.576	1.479	1.492	0.363	0.923	0.725	0.979	0.540	1.420
24/06/2010		1.080	2.576	1.479	1.492	0.363	1.127	1.133	0.384	1.474	1.561
17/07/2010		1.808	1.354	3.372	3.307	1.522	1.963	1.392	0.952	1.966	2.041
12/08/2010		0.942	2.736	2.813	5.704	2.637	3.388	3.080	1.808	2.490	0.907
24/08/2010		3.633	5.822	1.841	8.261	7.906	4.828	3.417	4.431	3.908	4.374
09/09/2010		2.554	1.695	3.245	5.522	6.058	7.068	5.676	6.569	4.916	1.377
01/10/2010		1.816	2.583	2.362	4.645	3.938	2.526	2.686	1.630	1.410	1.849
23/10/2010		2.482	2.059	3.014	5.383	6.014	7.336	5.763	6.378	5.134	1.442
06/11/2010		1.702	2.953	1.944	4.189	4.699	5.839	4.274	5.235	3.125	0.616
17/11/2010		1.507	4.234	2.243	3.756	3.034	3.900	3.961	5.172	2.321	1.508
07/01/2011		2.068	3.542	3.958	4.324	4.126	4.290	3.500	4.977	3.792	0.809
18/01/2011		1.076	3.542	3.958	4.324	4.126	4.290	3.500	4.977	3.792	0.809
26/01/2011		5.543	3.238	1.874	0.860	2.375	3.159	3.210	2.997	4.006	4.306
04/02/2011		5.967	4.548	1.874	1.837	3.094	3.159	3.745	4.351	5.240	5.295
14/02/2011		5.967	4.548	1.874	1.837	3.094	3.159	3.745	4.351	5.240	5.295
25/02/2011		5.967	5.074	2.772	2.215	4.500	3.870	4.565	4.351	6.190	5.295

Figura 6-7 Registros históricos de desplazamientos parte alta – Calle 36D sur

Con respecto a la campaña de monitoreo realizada el 04 de junio se evidencia un incremento en la magnitud de los desplazamientos de la totalidad de puntos de control. Las variaciones registradas pueden deberse a la posible presencia de suelos expansivos en superficie.

Del análisis de desplazamientos teniendo como referencia la primera campaña de monitoreo realizada el 05 de febrero de 2010 en desarrollo de la actual consultoría, se aprecian desplazamientos mayores a 3 cm en todos los casos. En la figura que se muestra a continuación se puede observar que los desplazamientos registrados en la última campaña de monitoreo son predominantemente mayores a los reportados en la campaña del 24 de junio, estos varían entre 3.2 y 8.8cm. Los valores de desplazamientos mayores pueden ser originados por la posible presencia de suelos expansivos.

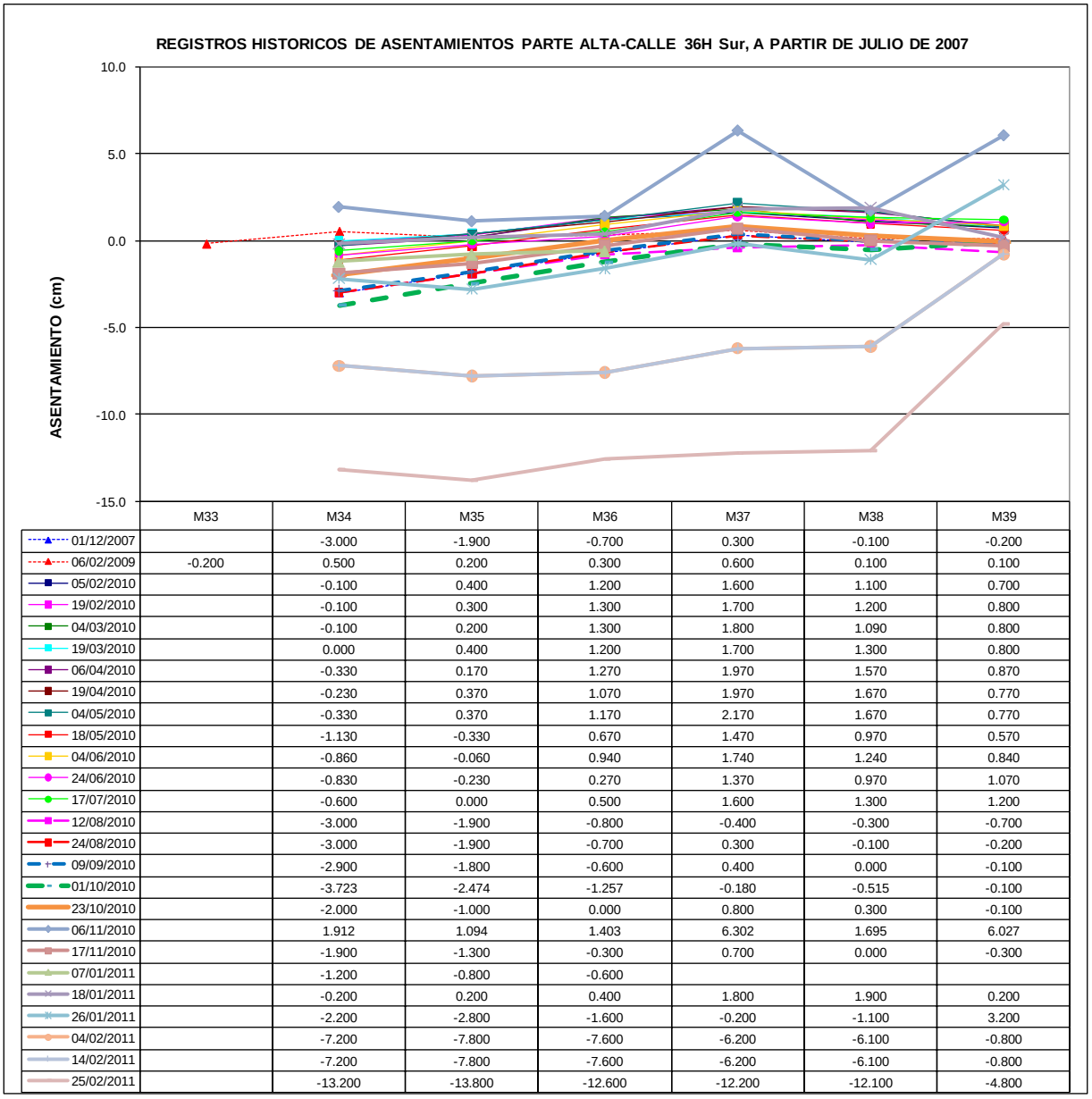


	M24	M25	M61	M62	M63	M64	M65	M66	M67	M68	M69
05/02/2010	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19/02/2010	2.497	2.901	1.471	1.302		1.090	0.859	0.630	0.579	0.951	0.827
04/03/2010		1.124	0.978	0.953	0.000	0.841	0.756	0.655	0.569	0.791	0.792
19/03/2010		2.660	3.715	1.544	1.967	1.792	1.895	2.355	2.246	2.286	1.512
06/04/2010	0.689	2.134	2.552	0.425		1.363	2.092	1.015	1.319	2.600	1.536
19/04/2010	2.511	3.412	2.333	1.880		2.346	2.440	2.236	2.296	2.225	1.386
04/05/2010		1.416	1.478	0.887		1.667	1.784	1.171	1.101	1.463	1.521
18/05/2010		0.000	1.459	0.976		1.707	0.809	1.472	0.794	1.421	0.813
04/06/2010			1.558	0.876		1.885	1.280	1.471	1.293	1.421	0.746
24/06/2010		4.671	1.558	0.876		1.885	2.200	2.991	1.870	2.863	1.226
17/07/2010		4.356	3.145	2.776		3.408	3.383	3.304	3.166	3.358	2.014
12/08/2010	3.770	3.823	2.415		2.351	3.084	2.901	2.366	1.659	1.458	
24/08/2010	2.925	4.990	2.277		8.472	4.515	5.012	5.461	3.889	4.354	
09/09/2010		5.064	5.546	2.685		4.701	5.916	4.924	4.603	3.595	2.422
01/10/2010		4.329	6.260	1.779		4.035	3.415	2.511	1.910	2.368	2.306
23/10/2010	4.677	5.971	2.514		4.834	6.315	5.276	4.600	4.001	2.450	
06/11/2010	3.978	6.626	1.373		3.424	4.891	3.659	3.180	1.884	1.116	
17/11/2010	5.639	7.312	1.687		1.423	2.709	2.686	2.946	1.015	0.928	
07/01/2011		4.446	3.324	3.503		3.039	3.001	3.258	3.292	2.459	1.562
18/01/2011		4.174	3.324	3.503		3.039	3.001	3.258	3.292	2.459	1.562
26/01/2011		2.491	7.264	2.407		4.254	4.944	4.333	4.639	5.160	3.805
04/02/2011	8.479	2.407		4.799	4.944	5.143	6.051	6.503	4.744		
14/02/2011		3.444	8.479	2.407		4.799	4.944	5.143	6.051	6.503	4.744
25/02/2011		3.444	8.819	3.218		6.206	5.608	5.742	6.051	7.395	4.744

Figura 6-8 Registro de desplazamientos sobre la calle 36D sur a partir de Febrero de 2010.

En cuanto al registro histórico de asentamientos a partir de julio de 2007, se encuentra que para los mojones ubicados sobre la calle 36H sur se observan asentamientos entre 4.8 y 13.8 cm. El punto que presenta el mayor asentamiento es el M34.

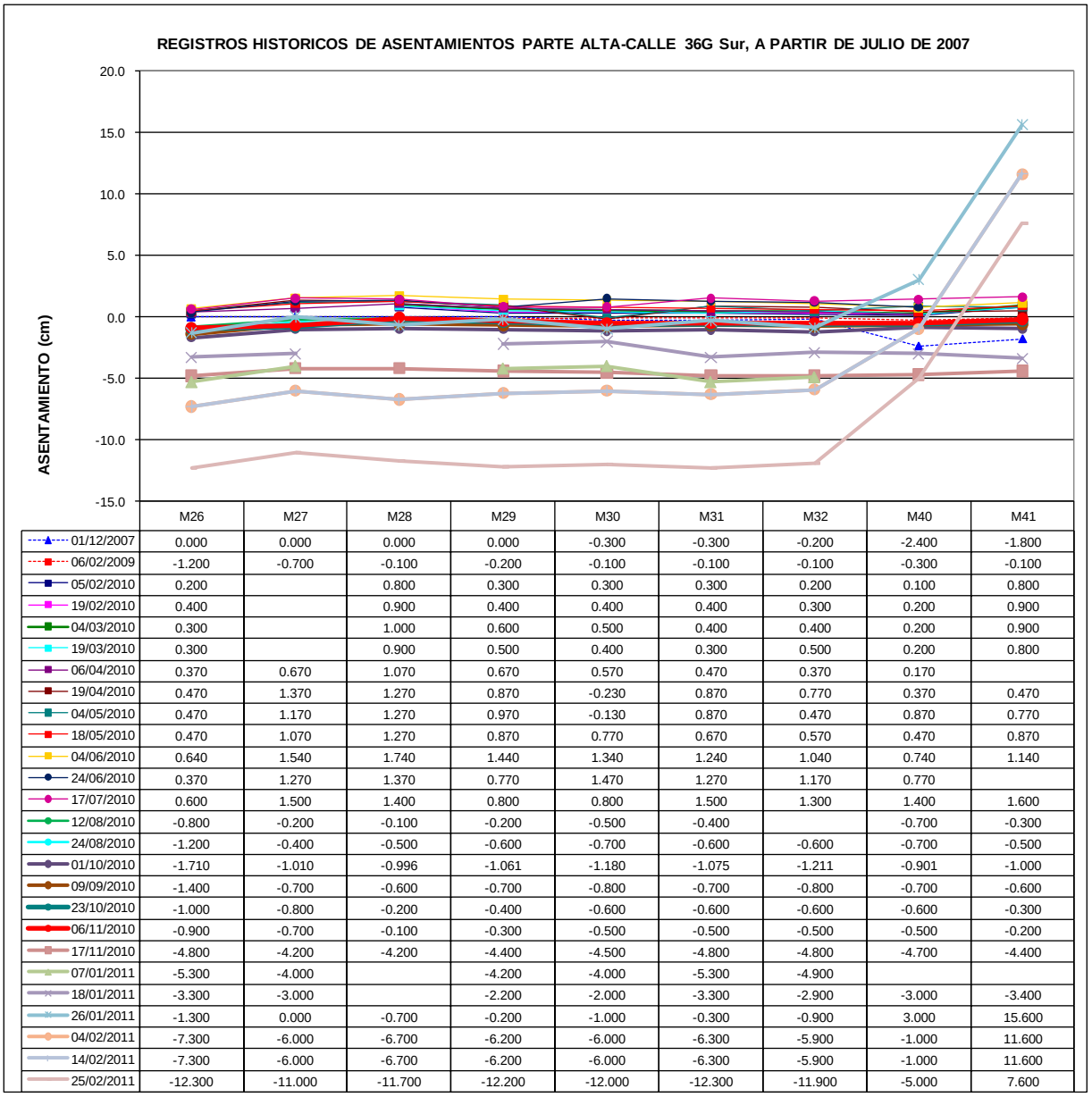
En la figura mostrada a continuación se puede apreciar el comportamiento histórico de asentamientos registrados en los puntos de control ubicados sobre la Calle 36H sur.



	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39
01/12/2007		-3.000	-1.900	-0.700	0.300	-0.100	-0.200
06/02/2009	-0.200	0.500	0.200	0.300	0.600	0.100	0.100
05/02/2010		-0.100	0.400	1.200	1.600	1.100	0.700
19/02/2010		-0.100	0.300	1.300	1.700	1.200	0.800
04/03/2010		-0.100	0.200	1.300	1.800	1.090	0.800
19/03/2010		0.000	0.400	1.200	1.700	1.300	0.800
06/04/2010		-0.330	0.170	1.270	1.970	1.570	0.870
19/04/2010		-0.230	0.370	1.070	1.970	1.670	0.770
04/05/2010		-0.330	0.370	1.170	2.170	1.670	0.770
18/05/2010		-1.130	-0.330	0.670	1.470	0.970	0.570
04/06/2010		-0.860	-0.060	0.940	1.740	1.240	0.840
24/06/2010		-0.830	-0.230	0.270	1.370	0.970	1.070
17/07/2010		-0.600	0.000	0.500	1.600	1.300	1.200
12/08/2010		-3.000	-1.900	-0.800	-0.400	-0.300	-0.700
24/08/2010		-3.000	-1.900	-0.700	0.300	-0.100	-0.200
09/09/2010		-2.900	-1.800	-0.600	0.400	0.000	-0.100
01/10/2010		-3.723	-2.474	-1.257	-0.180	-0.515	-0.100
23/10/2010		-2.000	-1.000	0.000	0.800	0.300	-0.100
06/11/2010		1.912	1.094	1.403	6.302	1.695	6.027
17/11/2010		-1.900	-1.300	-0.300	0.700	0.000	-0.300
07/01/2011		-1.200	-0.800	-0.600			
18/01/2011		-0.200	0.200	0.400	1.800	1.900	0.200
26/01/2011		-2.200	-2.800	-1.600	-0.200	-1.100	3.200
04/02/2011		-7.200	-7.800	-7.600	-6.200	-6.100	-0.800
14/02/2011		-7.200	-7.800	-7.600	-6.200	-6.100	-0.800
25/02/2011		-13.200	-13.800	-12.600	-12.200	-12.100	-4.800

Figura 6-9 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36H sur

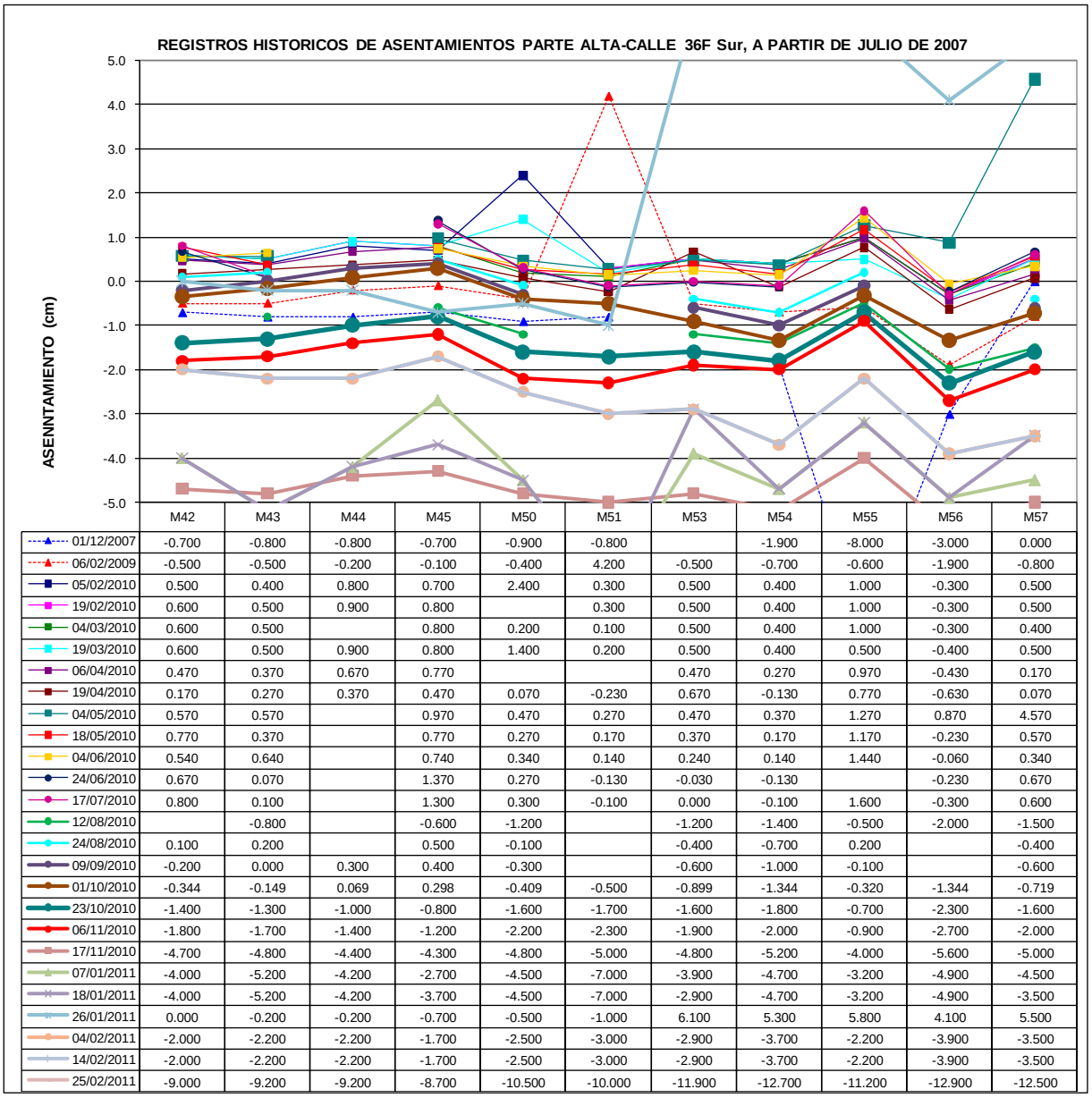
Sobre la calle 36G sur se aprecian asentamientos de los puntos de control que varían entre 5 y 12.3 cm. De otra parte en el mojón M41 se aprecia un levantamiento cercano a 7.6 cm.



	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M40	M41
01/12/2007	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.300	-0.300	-0.200	-2.400	-1.800
06/02/2009	-1.200	-0.700	-0.100	-0.200	-0.100	-0.100	-0.100	-0.300	-0.100
05/02/2010	0.200		0.800	0.300	0.300	0.300	0.200	0.100	0.800
19/02/2010	0.400		0.900	0.400	0.400	0.400	0.300	0.200	0.900
04/03/2010	0.300		1.000	0.600	0.500	0.400	0.400	0.200	0.900
19/03/2010	0.300		0.900	0.500	0.400	0.300	0.500	0.200	0.800
06/04/2010	0.370	0.670	1.070	0.670	0.570	0.470	0.370	0.170	
19/04/2010	0.470	1.370	1.270	0.870	-0.230	0.870	0.770	0.370	0.470
04/05/2010	0.470	1.170	1.270	0.970	-0.130	0.870	0.470	0.870	0.770
18/05/2010	0.470	1.070	1.270	0.870	0.770	0.670	0.570	0.470	0.870
04/06/2010	0.640	1.540	1.740	1.440	1.340	1.240	1.040	0.740	1.140
24/06/2010	0.370	1.270	1.370	0.770	1.470	1.270	1.170	0.770	
17/07/2010	0.600	1.500	1.400	0.800	0.800	1.500	1.300	1.400	1.600
12/08/2010	-0.800	-0.200	-0.100	-0.200	-0.500	-0.400		-0.700	-0.300
24/08/2010	-1.200	-0.400	-0.500	-0.600	-0.700	-0.600	-0.600	-0.700	-0.500
01/10/2010	-1.710	-1.010	-0.996	-1.061	-1.180	-1.075	-1.211	-0.901	-1.000
09/09/2010	-1.400	-0.700	-0.600	-0.700	-0.800	-0.700	-0.800	-0.700	-0.600
23/10/2010	-1.000	-0.800	-0.200	-0.400	-0.600	-0.600	-0.600	-0.600	-0.300
06/11/2010	-0.900	-0.700	-0.100	-0.300	-0.500	-0.500	-0.500	-0.500	-0.200
17/11/2010	-4.800	-4.200	-4.200	-4.400	-4.500	-4.800	-4.800	-4.700	-4.400
07/01/2011	-5.300	-4.000		-4.200	-4.000	-5.300	-4.900		
18/01/2011	-3.300	-3.000		-2.200	-2.000	-3.300	-2.900	-3.000	-3.400
26/01/2011	-1.300	0.000	-0.700	-0.200	-1.000	-0.300	-0.900	3.000	15.600
04/02/2011	-7.300	-6.000	-6.700	-6.200	-6.000	-6.300	-5.900	-1.000	11.600
14/02/2011	-7.300	-6.000	-6.700	-6.200	-6.000	-6.300	-5.900	-1.000	11.600
25/02/2011	-12.300	-11.000	-11.700	-12.200	-12.000	-12.300	-11.900	-5.000	7.600

Figura 6-10 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36G sur

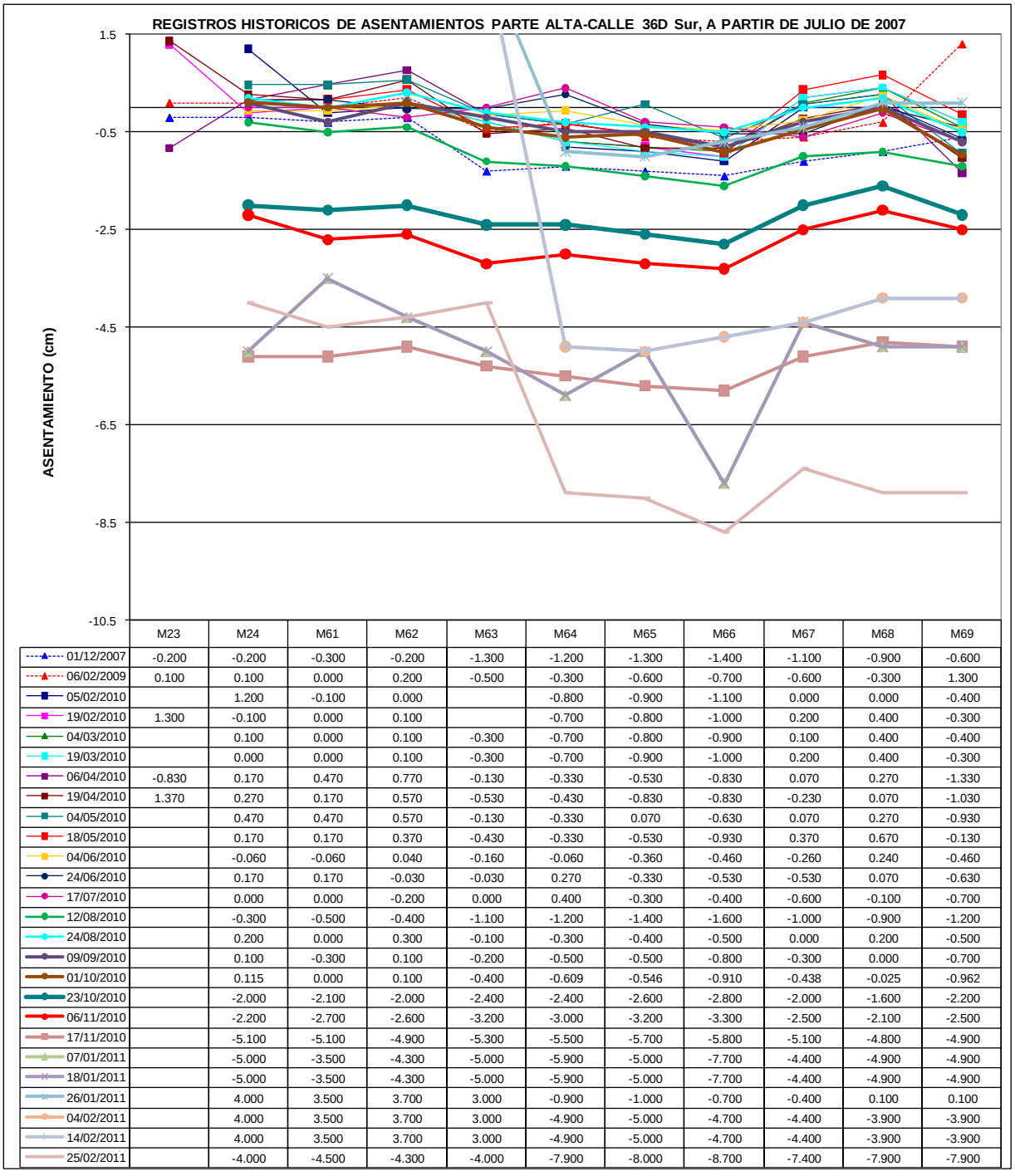
Sobre la calle 36F sur en los mojones M42 al M51 se observan asentamientos entre 9 y 12.7 cm desde diciembre de 2007.



	M42	M43	M44	M45	M50	M51	M53	M54	M55	M56	M57
01/12/2007	-0.700	-0.800	-0.800	-0.700	-0.900	-0.800		-1.900	-8.000	-3.000	0.000
06/02/2009	-0.500	-0.500	-0.200	-0.100	-0.400	4.200	-0.500	-0.700	-0.600	-1.900	-0.800
05/02/2010	0.500	0.400	0.800	0.700	2.400	0.300	0.500	0.400	1.000	-0.300	0.500
19/02/2010	0.600	0.500	0.900	0.800		0.300	0.500	0.400	1.000	-0.300	0.500
04/03/2010	0.600	0.500		0.800	0.200	0.100	0.500	0.400	1.000	-0.300	0.400
19/03/2010	0.600	0.500	0.900	0.800	1.400	0.200	0.500	0.400	0.500	-0.400	0.500
06/04/2010	0.470	0.370	0.670	0.770			0.470	0.270	0.970	-0.430	0.170
19/04/2010	0.170	0.270	0.370	0.470	0.070	-0.230	0.670	-0.130	0.770	-0.630	0.070
04/05/2010	0.570	0.570		0.970	0.470	0.270	0.470	0.370	1.270	0.870	4.570
18/05/2010	0.770	0.370		0.770	0.270	0.170	0.370	0.170	1.170	-0.230	0.570
04/06/2010	0.540	0.640		0.740	0.340	0.140	0.240	0.140	1.440	-0.060	0.340
24/06/2010	0.670	0.070		1.370	0.270	-0.130	-0.030	-0.130		-0.230	0.670
17/07/2010	0.800	0.100		1.300	0.300	-0.100	0.000	-0.100	1.600	-0.300	0.600
12/08/2010		-0.800		-0.600	-1.200		-1.200	-1.400	-0.500	-2.000	-1.500
24/08/2010	0.100	0.200		0.500	-0.100		-0.400	-0.700	0.200		-0.400
09/09/2010	-0.200	0.000	0.300	0.400	-0.300		-0.600	-1.000	-0.100		-0.600
01/10/2010	-0.344	-0.149	0.069	0.298	-0.409	-0.500	-0.899	-1.344	-0.320	-1.344	-0.719
23/10/2010	-1.400	-1.300	-1.000	-0.800	-1.600	-1.700	-1.600	-1.800	-0.700	-2.300	-1.600
06/11/2010	-1.800	-1.700	-1.400	-1.200	-2.200	-2.300	-1.900	-2.000	-0.900	-2.700	-2.000
17/11/2010	-4.700	-4.800	-4.400	-4.300	-4.800	-5.000	-4.800	-5.200	-4.000	-5.600	-5.000
07/01/2011	-4.000	-5.200	-4.200	-2.700	-4.500	-7.000	-3.900	-4.700	-3.200	-4.900	-4.500
18/01/2011	-4.000	-5.200	-4.200	-3.700	-4.500	-7.000	-2.900	-4.700	-3.200	-4.900	-3.500
26/01/2011	0.000	-0.200	-0.200	-0.700	-0.500	-1.000	6.100	5.300	5.800	4.100	5.500
04/02/2011	-2.000	-2.200	-2.200	-1.700	-2.500	-3.000	-2.900	-3.700	-2.200	-3.900	-3.500
14/02/2011	-2.000	-2.200	-2.200	-1.700	-2.500	-3.000	-2.900	-3.700	-2.200	-3.900	-3.500
25/02/2011	-9.000	-9.200	-9.200	-8.700	-10.500	-10.000	-11.900	-12.700	-11.200	-12.900	-12.500

Figura 6-11 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36F sur

De forma general para la totalidad de los puntos de control topográfico ubicados sobre la calle 36D sur se aprecian asentamientos. En el mojón M66 se presenta un asentamiento de 8.7 cm. En los mojones M65 y M65 se presenta un incremento en la magnitud de los asentamientos de 7 cm. Sin embargo, en campo no se reporta afectación.



	M23	M24	M61	M62	M63	M64	M65	M66	M67	M68	M69
01/12/2007	-0.200	-0.200	-0.300	-0.200	-1.300	-1.200	-1.300	-1.400	-1.100	-0.900	-0.600
06/02/2009	0.100	0.100	0.000	0.200	-0.500	-0.300	-0.600	-0.700	-0.600	-0.300	1.300
05/02/2010		1.200	-0.100	0.000		-0.800	-0.900	-1.100	0.000	0.000	-0.400
19/02/2010	1.300	-0.100	0.000	0.100		-0.700	-0.800	-1.000	0.200	0.400	-0.300
04/03/2010		0.100	0.000	0.100	-0.300	-0.700	-0.800	-0.900	0.100	0.400	-0.400
19/03/2010		0.000	0.000	0.100	-0.300	-0.700	-0.900	-1.000	0.200	0.400	-0.300
06/04/2010	-0.830	0.170	0.470	0.770	-0.130	-0.330	-0.530	-0.830	0.070	0.270	-1.330
19/04/2010	1.370	0.270	0.170	0.570	-0.530	-0.430	-0.830	-0.830	-0.230	0.070	-1.030
04/05/2010		0.470	0.470	0.570	-0.130	-0.330	0.070	-0.630	0.070	0.270	-0.930
18/05/2010		0.170	0.170	0.370	-0.430	-0.330	-0.530	-0.930	0.370	0.670	-0.130
04/06/2010		-0.060	-0.060	0.040	-0.160	-0.060	-0.360	-0.460	-0.260	0.240	-0.460
24/06/2010		0.170	0.170	-0.030	-0.030	0.270	-0.330	-0.530	-0.530	0.070	-0.630
17/07/2010		0.000	0.000	-0.200	0.000	0.400	-0.300	-0.400	-0.600	-0.100	-0.700
12/08/2010		-0.300	-0.500	-0.400	-1.100	-1.200	-1.400	-1.600	-1.000	-0.900	-1.200
24/08/2010		0.200	0.000	0.300	-0.100	-0.300	-0.400	-0.500	0.000	0.200	-0.500
09/09/2010		0.100	-0.300	0.100	-0.200	-0.500	-0.500	-0.800	-0.300	0.000	-0.700
01/10/2010		0.115	0.000	0.100	-0.400	-0.609	-0.546	-0.910	-0.438	-0.025	-0.962
23/10/2010		-2.000	-2.100	-2.000	-2.400	-2.400	-2.600	-2.800	-2.000	-1.600	-2.200
06/11/2010		-2.200	-2.700	-2.600	-3.200	-3.000	-3.200	-3.300	-2.500	-2.100	-2.500
17/11/2010		-5.100	-5.100	-4.900	-5.300	-5.500	-5.700	-5.800	-5.100	-4.800	-4.900
07/01/2011		-5.000	-3.500	-4.300	-5.000	-5.900	-5.000	-7.700	-4.400	-4.900	-4.900
18/01/2011		-5.000	-3.500	-4.300	-5.000	-5.900	-5.000	-7.700	-4.400	-4.900	-4.900
26/01/2011		4.000	3.500	3.700	3.000	-0.900	-1.000	-0.700	-0.400	0.100	0.100
04/02/2011		4.000	3.500	3.700	3.000	-4.900	-5.000	-4.700	-4.400	-3.900	-3.900
14/02/2011		4.000	3.500	3.700	3.000	-4.900	-5.000	-4.700	-4.400	-3.900	-3.900
25/02/2011		-4.000	-4.500	-4.300	-4.000	-7.900	-8.000	-8.700	-7.400	-7.900	-7.900

Figura 6-12 Registros históricos de asentamientos parte alta – Calle 36D sur

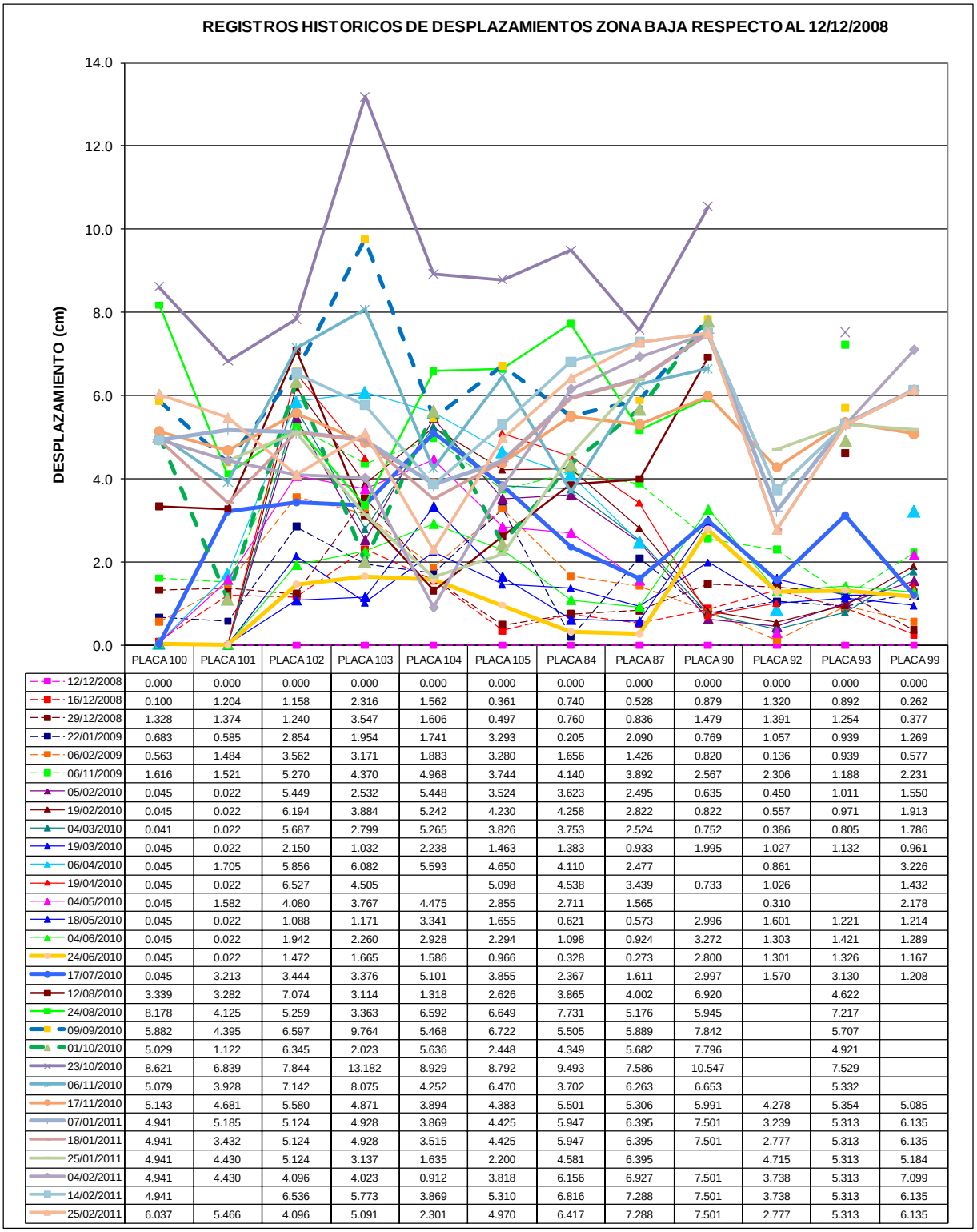
6.1.2 Zona baja de la Urbanización

Para la zona baja se tienen los registros de las cinco campañas de monitoreo realizadas por parte de Geotecnia y Cimentaciones S.A.

Tomando como base la primera campaña de monitoreo realizada por Geotecnia y Cimentaciones el 12 de Diciembre de 2008, se aprecia que las placas ubicadas en la parte baja de la Urbanización Villa de los Alpes registran desplazamientos de hasta 7.5 cm como ocurre en la placa 90. Se observan incrementos en la magnitud de los desplazamientos horizontales en las últimas campañas de monitoreo realizadas en febrero de 2011.

Con la última campaña de monitoreo topográfico se observa que los puntos de control topográfico se encuentran dentro del rango de variación del registro histórico, pero con valores relativamente altos.

En la figura que se muestra a continuación se pueden observar los desplazamientos registrados entre el 06 de Febrero de 2009 y el 25 de febrero de 2011.

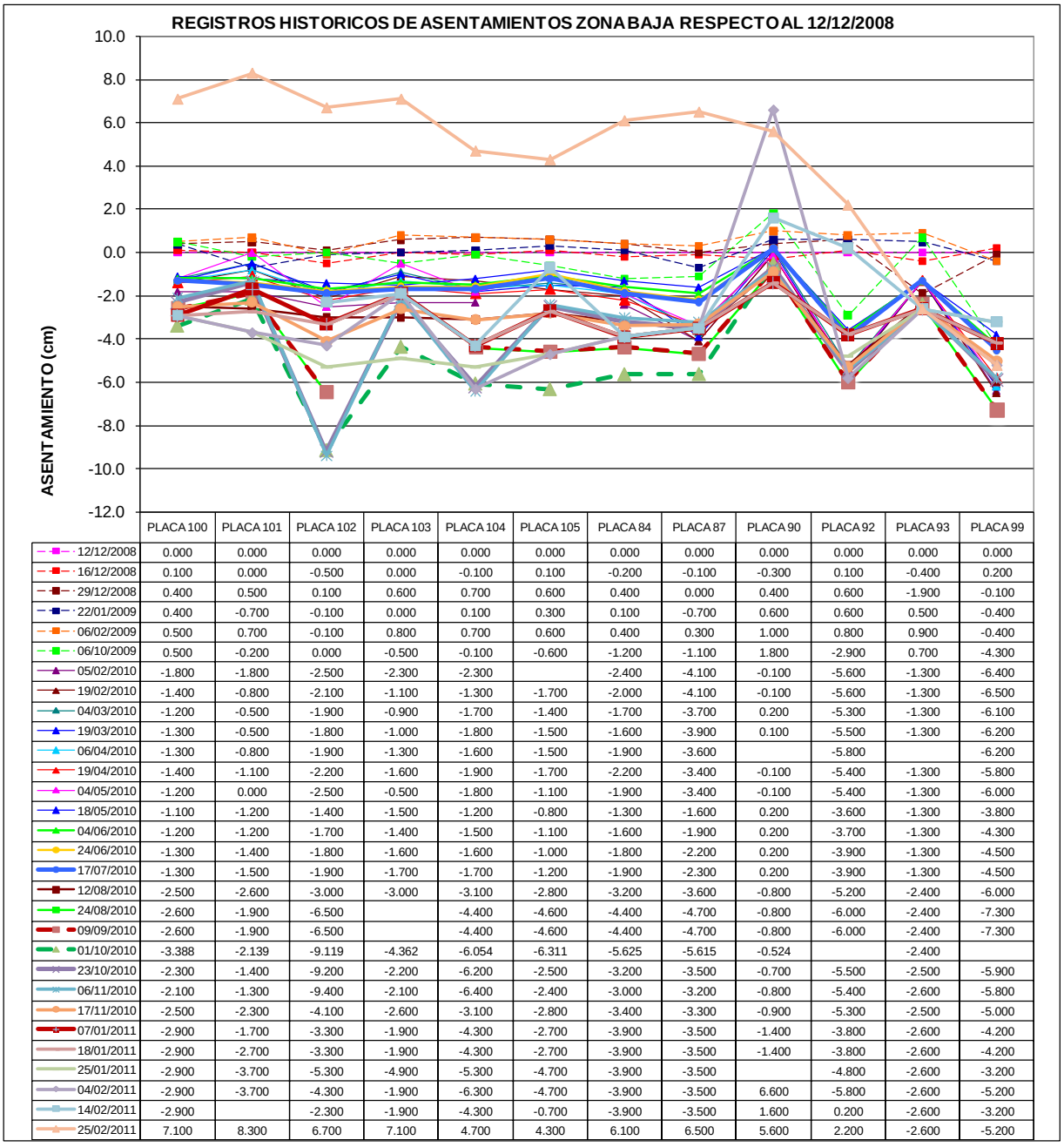


	PLACA 100	PLACA 101	PLACA 102	PLACA 103	PLACA 104	PLACA 105	PLACA 84	PLACA 87	PLACA 90	PLACA 92	PLACA 93	PLACA 99
12/12/2008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16/12/2008	0.100	1.204	1.158	2.316	1.562	0.361	0.740	0.528	0.879	1.320	0.892	0.262
29/12/2008	1.328	1.374	1.240	3.547	1.606	0.497	0.760	0.836	1.479	1.391	1.254	0.377
22/01/2009	0.683	0.585	2.854	1.954	1.741	3.293	0.205	2.090	0.769	1.057	0.939	1.269
06/02/2009	0.563	1.484	3.562	3.171	1.883	3.280	1.656	1.426	0.820	0.136	0.939	0.577
06/11/2009	1.616	1.521	5.270	4.370	4.968	3.744	4.140	3.892	2.567	2.306	1.188	2.231
05/02/2010	0.045	0.022	5.449	2.532	5.448	3.524	3.623	2.495	0.635	0.450	1.011	1.550
19/02/2010	0.045	0.022	6.194	3.884	5.242	4.230	4.258	2.822	0.822	0.557	0.971	1.913
04/03/2010	0.041	0.022	5.687	2.799	5.265	3.826	3.753	2.524	0.752	0.386	0.805	1.786
19/03/2010	0.045	0.022	2.150	1.032	2.238	1.463	1.383	0.933	1.995	1.027	1.132	0.961
06/04/2010	0.045	1.705	5.856	6.082	5.593	4.650	4.110	2.477		0.861		3.226
19/04/2010	0.045	0.022	6.527	4.505		5.098	4.538	3.439	0.733	1.026		1.432
04/05/2010	0.045	1.582	4.080	3.767	4.475	2.855	2.711	1.565		0.310		2.178
18/05/2010	0.045	0.022	1.088	1.171	3.341	1.655	0.621	0.573	2.996	1.601	1.221	1.214
04/06/2010	0.045	0.022	1.942	2.260	2.928	2.294	1.098	0.924	3.272	1.303	1.421	1.289
24/06/2010	0.045	0.022	1.472	1.665	1.586	0.966	0.328	0.273	2.800	1.301	1.326	1.167
17/07/2010	0.045	3.213	3.444	3.376	5.101	3.855	2.367	1.611	2.997	1.570	3.130	1.208
12/08/2010	3.339	3.282	7.074	3.114	1.318	2.626	3.865	4.002	6.920		4.622	
24/08/2010	8.178	4.125	5.259	3.363	6.592	6.649	7.731	5.176	5.945		7.217	
09/09/2010	5.882	4.395	6.597	9.764	5.468	6.722	5.505	5.889	7.842		5.707	
01/10/2010	5.029	1.122	6.345	2.023	5.636	2.448	4.349	5.682	7.796		4.921	
23/10/2010	8.621	6.839	7.844	13.182	8.929	8.792	9.493	7.586	10.547		7.529	
06/11/2010	5.079	3.928	7.142	8.075	4.252	6.470	3.702	6.263	6.653		5.332	
17/11/2010	5.143	4.681	5.580	4.871	3.894	4.383	5.501	5.306	5.991	4.278	5.354	5.085
07/01/2011	4.941	5.185	5.124	4.928	3.869	4.425	5.947	6.395	7.501	3.239	5.313	6.135
18/01/2011	4.941	3.432	5.124	4.928	3.515	4.425	5.947	6.395	7.501	2.777	5.313	6.135
25/01/2011	4.941	4.430	5.124	3.137	1.635	2.200	4.581	6.395		4.715	5.313	5.184
04/02/2011	4.941	4.430	4.096	4.023	0.912	3.818	6.156	6.927	7.501	3.738	5.313	7.099
14/02/2011	4.941		6.536	5.773	3.869	5.310	6.816	7.288	7.501	3.738	5.313	6.135
25/02/2011	6.037	5.466	4.096	5.091	2.301	4.970	6.417	7.288	7.501	2.777	5.313	6.135

Figura 6-13 Desplazamientos horizontales parte baja de la Urbanización respecto al 06/Feb/09

En cuanto al comportamiento de los asentamientos históricos registrados en la parte baja de la Urbanización Villa de los Alpes se encuentra que estos varían entre 2.6 y 5.2 cm como ocurre en las placas 93 y 99. En las demás placas los resultados del monitoreo indican levantamiento con valores de hasta 8.3 cm como ocurre en la placa 102. La placa que registra el menor asentamiento es la placa 93. La placa que reporta los mayores asentamientos es la placa 99. En la manzana 82 las viviendas construidas en los predios 22 y 21 reportaron daños hacia el mes de febrero de 2010, de acuerdo con el control de asentamientos se encontró que muy cerca de estas están materializadas las placas 84, 87 y 99. En las placas 84 y 87 se aprecia una variación relativa en el mes de marzo del 2011 de 10 cm, mientras que en la placa 99 se presentó un incremento en los asentamientos cercano a 2cm.

En la Figura que se muestra a continuación se pueden apreciar los asentamientos o levantamientos de las placas de control topográfico de la parte baja de la Urbanización. La última lectura resulta atípica porque la mayor parte de las placas muestran levantamientos que históricamente no fueron observados en el monitoreo.



	PLACA 100	PLACA 101	PLACA 102	PLACA 103	PLACA 104	PLACA 105	PLACA 84	PLACA 87	PLACA 90	PLACA 92	PLACA 93	PLACA 99
12/12/2008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16/12/2008	0.100	0.000	-0.500	0.000	-0.100	0.100	-0.200	-0.100	-0.300	0.100	-0.400	0.200
29/12/2008	0.400	0.500	0.100	0.600	0.700	0.600	0.400	0.000	0.400	0.600	-1.900	-0.100
22/01/2009	0.400	-0.700	-0.100	0.000	0.100	0.300	0.100	-0.700	0.600	0.600	0.500	-0.400
06/02/2009	0.500	0.700	-0.100	0.800	0.700	0.600	0.400	0.300	1.000	0.800	0.900	-0.400
06/10/2009	0.500	-0.200	0.000	-0.500	-0.100	-0.600	-1.200	-1.100	1.800	-2.900	0.700	-4.300
05/02/2010	-1.800	-1.800	-2.500	-2.300	-2.300		-2.400	-4.100	-0.100	-5.600	-1.300	-6.400
19/02/2010	-1.400	-0.800	-2.100	-1.100	-1.300	-1.700	-2.000	-4.100	-0.100	-5.600	-1.300	-6.500
04/03/2010	-1.200	-0.500	-1.900	-0.900	-1.700	-1.400	-1.700	-3.700	0.200	-5.300	-1.300	-6.100
19/03/2010	-1.300	-0.500	-1.800	-1.000	-1.800	-1.500	-1.600	-3.900	0.100	-5.500	-1.300	-6.200
06/04/2010	-1.300	-0.800	-1.900	-1.300	-1.600	-1.500	-1.900	-3.600		-5.800		-6.200
19/04/2010	-1.400	-1.100	-2.200	-1.600	-1.900	-1.700	-2.200	-3.400	-0.100	-5.400	-1.300	-5.800
04/05/2010	-1.200	0.000	-2.500	-0.500	-1.800	-1.100	-1.900	-3.400	-0.100	-5.400	-1.300	-6.000
18/05/2010	-1.100	-1.200	-1.400	-1.500	-1.200	-0.800	-1.300	-1.600	0.200	-3.600	-1.300	-3.800
04/06/2010	-1.200	-1.200	-1.700	-1.400	-1.500	-1.100	-1.600	-1.900	0.200	-3.700	-1.300	-4.300
24/06/2010	-1.300	-1.400	-1.800	-1.600	-1.600	-1.000	-1.800	-2.200	0.200	-3.900	-1.300	-4.500
17/07/2010	-1.300	-1.500	-1.900	-1.700	-1.700	-1.200	-1.900	-2.300	0.200	-3.900	-1.300	-4.500
12/08/2010	-2.500	-2.600	-3.000	-3.000	-3.100	-2.800	-3.200	-3.600	-0.800	-5.200	-2.400	-6.000
24/08/2010	-2.600	-1.900	-6.500		-4.400	-4.600	-4.400	-4.700	-0.800	-6.000	-2.400	-7.300
09/09/2010	-2.600	-1.900	-6.500		-4.400	-4.600	-4.400	-4.700	-0.800	-6.000	-2.400	-7.300
01/10/2010	-3.388	-2.139	-9.119	-4.362	-6.054	-6.311	-5.625	-5.615	-0.524		-2.400	
23/10/2010	-2.300	-1.400	-9.200	-2.200	-6.200	-2.500	-3.200	-3.500	-0.700	-5.500	-2.500	-5.900
06/11/2010	-2.100	-1.300	-9.400	-2.100	-6.400	-2.400	-3.000	-3.200	-0.800	-5.400	-2.600	-5.800
17/11/2010	-2.500	-2.300	-4.100	-2.600	-3.100	-2.800	-3.400	-3.300	-0.900	-5.300	-2.500	-5.000
07/01/2011	-2.900	-1.700	-3.300	-1.900	-4.300	-2.700	-3.900	-3.500	-1.400	-3.800	-2.600	-4.200
18/01/2011	-2.900	-2.700	-3.300	-1.900	-4.300	-2.700	-3.900	-3.500	-1.400	-3.800	-2.600	-4.200
25/01/2011	-2.900	-3.700	-5.300	-4.900	-5.300	-4.700	-3.900	-3.500		-4.800	-2.600	-3.200
04/02/2011	-2.900	-3.700	-4.300	-1.900	-6.300	-4.700	-3.900	-3.500	6.600	-5.800	-2.600	-5.200
14/02/2011	-2.900		-2.300	-1.900	-4.300	-0.700	-3.900	-3.500	1.600	0.200	-2.600	-3.200
25/02/2011	7.100	8.300	6.700	7.100	4.700	4.300	6.100	6.500	5.600	2.200	-2.600	-5.200

Figura 6-14 Asentamientos parte baja de la Urbanización respecto al 06/Feb/09

De la figura anterior se resalta que se han presentado variaciones en los registros de asentamientos en un rango amplio, lo cual indica una posible actividad en la zona baja de la Urbanización.

6.2 MEDICIÓN DE INCLINOMETROS

6.2.1 Zona alta de la Urbanización

Del diagnostico realizado a la instrumentación geotécnica, se encontró en el talud suroeste de la antigua vía a Villavicencio un inclinómetro instalado por el contratista de las obras de estabilización de la vía, muy cerca del inclinómetro IN-2. En las últimas campañas de instrumentación se pudo observar que el inclinómetro instalado por la DPAE en el contrato anterior se encuentra obstruido. Sin embargo, con el fin de conocer el comportamiento de la masa de suelo en esta zona se han realizado campañas quincenales de lectura y a este instrumento se ha denominado IN-2.

El instrumento al cual se le han realizado las lecturas, en el mes de febrero de 2010 se podía registrar hasta los 17 m, pero a partir de la tercera campaña se encontró que al bajar el torpedo este se salía de las ranuras por lo tanto solamente se ha registrado en los primeros 11 m porque en dicho punto al parecer la tubería se desacopló por un posible reacomodamiento del terreno originado por cortes realizados hacia la base de la vía para la construcción de un muro en gaviones. En el último mes de monitoreo no fue posible tomar lecturas porque se encontró obstruido a 4.0 m de profundidad.

En ausencia de registros históricos de los monitoreos anteriores, se tomó como base para la medición de desplazamientos en inclinómetros a partir de la lectura realizada el 12 de febrero de 2010, en desarrollo del presente contrato de monitoreo.

En la última fase del contrato, se realizaron dos campañas los días 14 y 25 de febrero de 2011.

En la Figura 6-15 se muestra la variación con la profundidad de los desplazamientos registrados en el inclinómetro IN-2. Durante los doce meses en que se le hizo monitoreo a este instrumento se puede ver un incremento en los desplazamientos horizontales registrados en el sentido A-A, conforme avanzan las campañas. Sin embargo, a partir del 09 de septiembre no se evidencian incrementos en los desplazamientos en el sentido de A. Los valores de desplazamientos en el sentido A-A registrados en el último mes se encuentran dentro del rango histórico de variaciones. Al 28 de diciembre se registra un desplazamiento horizontal de 5.07mm a 5.5 m de profundidad en sentido (-A), que indica un movimiento hacia atrás del talud. Se observa un punto de inflexión hacia los 2.5 m de profundidad en los desplazamientos acumulados en el mismo sentido A-A. En la última campaña realizada el 28 de diciembre se observa que la magnitud del desplazamiento máximo horizontal se mantiene alrededor de 5.1mm en sentido (-A).

En el sentido B se presenta un desplazamiento acumulado de hasta 7.66mm en sentido (-B) hacia la parte sureste a una profundidad de 3m. En los 3.5m más superficiales del instrumento para el sentido (-B) se aprecia un incremento en los desplazamientos. Los valores registrados en la campaña del 18 de diciembre para el sentido B en los primeros 3,5m se encuentran por fuera del rango de valores históricos del monitoreo, esta magnitud se verificó el 28 de diciembre y se encontró que los desplazamientos son menores a 8mm. Posiblemente durante la última temporada de lluvias haya ocurrido un reacomadamiento de la masa de suelo y la estructura de contención constituida por el muro de gaviones construido para proteger la banca de la vía este siendo cargado. Se observa una mayor variación en las lecturas realizadas entre campañas consecutivas, no se tiene un parámetro

fijo de variación que indique el incremento de los desplazamientos con el tiempo. Con lo indicado se puede dar un parte de tranquilidad ya que no se está presentando movimiento.

Es importante indicar que en el talud donde se encuentra instalado el inclinómetro IN-2 se construyó una obra de estabilización y de manejo de aguas, constituidas por un muro en gaviones y drenes horizontales respectivamente. Estas obras permitirán mejorar la condición de estabilidad de la ladera.

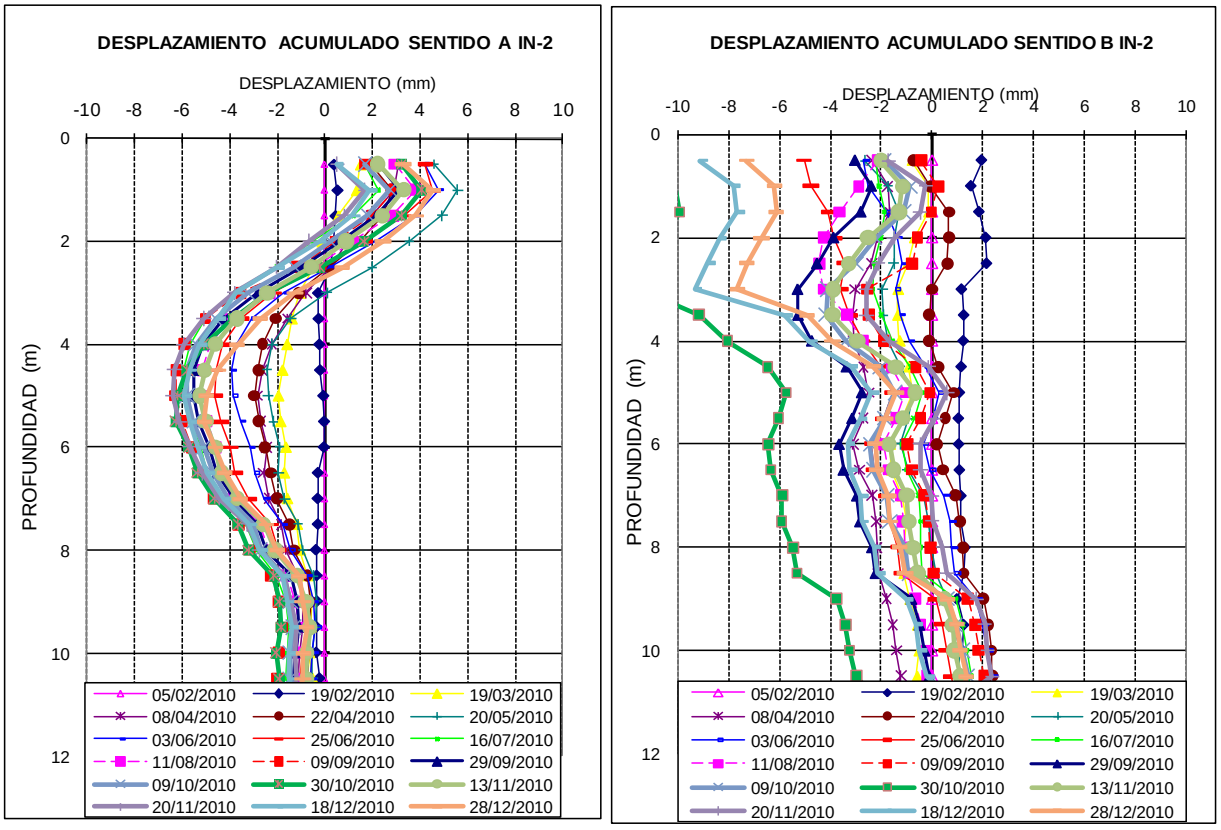


Figura 6-15 Desplazamiento acumulado Inclinómetro IN-2

El inclinómetro IN-3 registró un desplazamiento de hasta 5.86 mm en el sentido -A a 1.0m de profundidad en la campaña del 25 de febrero de 2011, se aprecia entre 5.0 y 8.0m de profundidad un cambio importante en el comportamiento de los desplazamientos, presentando dos puntos de inflexion (cambio de signo en los valores de desplazamiento) en este tramo. A partir de 9m los desplazamientos acumulados disminuyen de forma aproximadamente lineal hasta valores cercanos a cero. Los valores registrados en la última campaña se encuentran dentro del rango de valores observados en desarrollo del monitoreo.. De las campañas de monitoreo realizadas a la fecha se puede ver de forma general que las curvas de desplazamiento horizontal con respecto a la profundidad mantienen las mismas tendencias y no se evidencia un incremento significativo en la magnitud de dichos desplazamientos.

En el sentido -B se registra un desplazamiento máximo de 1.67mm a 5.5m de profundidad.. La manera en que se deforma la masa de suelo presenta una combinación de componentes en los dos sentidos principales de medición. Como se indicó para los desplazamientos en el

sentido de A, también se aprecia para el sentido B algunos puntos donde cambian de signo los valores de desplazamiento. Los desplazamientos registrados en el sentido de B se pueden considerar minimos y pueden considerarse que están dentro de la precisión de los equipos de medición por lo tanto se concluye que en este sentido no se presenta movimiento. En la figura que se muestra a continuación se puede apreciar el comportamiento de los desplazamientos con la profundidad en los dos sentidos descritos.

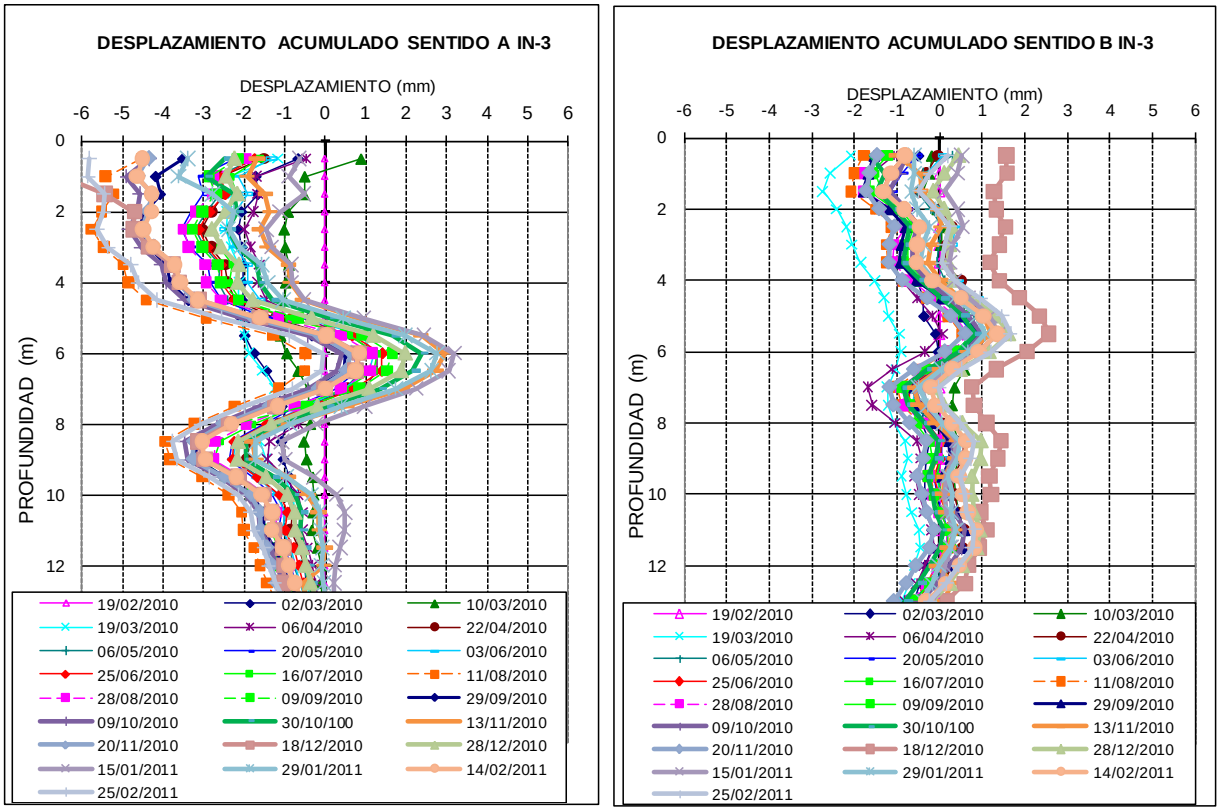


Figura 6-16 Desplazamiento acumulado Inclinómetro IN-3

Los desplazamientos observados en el inclinómetro IN-3 son relativamente bajos, en la campaña del 18 de diciembre se observan los mayores desplazamientos en el sentido de A durante todo el tiempo de monitoreo. En el registro histórico se puede ver que las magnitudes de los desplazamientos son ligeramente menores. Se mantienen dentro de un rango tolerable y no generan una condición de riesgo. Entre los 4 y los 8m se presenta una zona de cortante, la cual se ha evidenciado desde el comienzo de los trabajos.

En el inclinómetro IN-4 los desplazamientos registrados en la campaña del 25 de febrero de 2011 en el sentido de A alcanzan 1.02mm a 1.0m de profundidad, y son inferiores a 1mm a partir de 2,5m de profundidad. En el sentido de B se aprecia como desplazamiento máximo 1.6 mm a 9.5m de profundidad, el cual es un valor mínimo. En la campaña realizada el 18 de diciembre se aprecia un comportamiento de los desplazamientos un poco diferente al registro histórico, sin embargo con la última campaña se concluye que los desplazamientos son mínimos en ambos sentidos. De lo anterior, se concluye que en esta zona no se presenta ningún comportamiento anómalo que llegue a generar riesgo a las viviendas del área

aledaña. Sin embargo, con las próximas campañas se deberá descartar algún tipo de error en las lecturas registradas en el sentido de A en los primeros 4m.

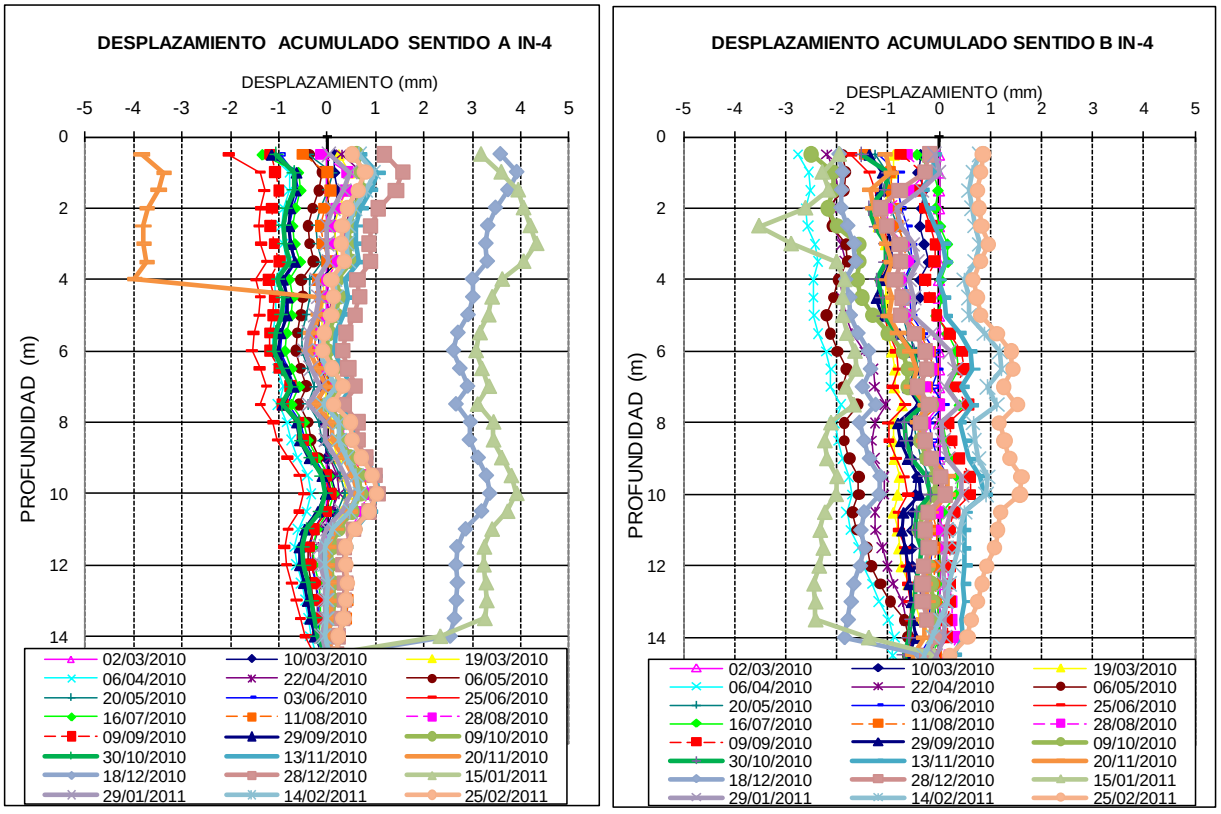


Figura 6-17 Desplazamiento acumulado Inclinómetro IN-4

6.2.2 Zona baja de la Urbanización

Por parte de la Constructora San Diego Milenio se hizo la instalación de una instrumentación geotécnica en la parte baja de la Urbanización Villa de los Alpes y de los predios aledaños a la zona de intervención del proyecto de construcción de la fase III de Transmilenio – Cra 10 (Portal 20 de Julio) con el propósito de hacer un seguimiento a los taludes de corte realizados por la obra. La constructora realiza un control continuo de esta instrumentación.

En la zona directa de posible afectación por parte de la construcción del patio portal de Transmilenio hacia la Urbanización Villa de los Alpes se encuentran instalados tres inclinómetros con longitud variable entre 14.5m y 16.5m los cuales dentro del presente informe se denominaran TM-1, TM-2 y TM-10.

Una vez se conoció la existencia de los instrumentos se comenzaron a realizar lecturas de los inclinómetros (02 de marzo de 2010) y posteriormente se han tomado algunas otras mediciones durante las campañas de lectura de los instrumentos de la parte alta de la Urbanización.

A continuación se presenta la interpretación de los resultados de la instrumentación realizada entre el 02 de marzo de 2010 y el 25 de febrero de 2011 en la parte baja de la Urbanización Villa de los Alpes.

Durante la última campaña se encontró que para el inclinómetro TM-1 los desplazamientos acumulados registrados a partir del 13 de noviembre de 2010 presentan un incremento importante en los primeros 3m de profundidad. Desde el 02 de marzo hasta la última campaña de monitoreo se aprecia un desplazamiento de hasta 10.7mm (en el sentido de (–A) a una profundidad de 1.5m. En el sentido B se aprecia un incremento en la magnitud de los desplazamientos en la última campaña, alcanzando un valor de 25.3mm hacia la superficie (sentido –B) que indica un desplazamiento hacia el noroeste. A lo largo del instrumento en los primeros 10m se aprecia un incremento en la magnitud de los desplazamientos, por lo tanto es importante mantener un estricto control de la instrumentación y advertir cualquier situación de riesgo.

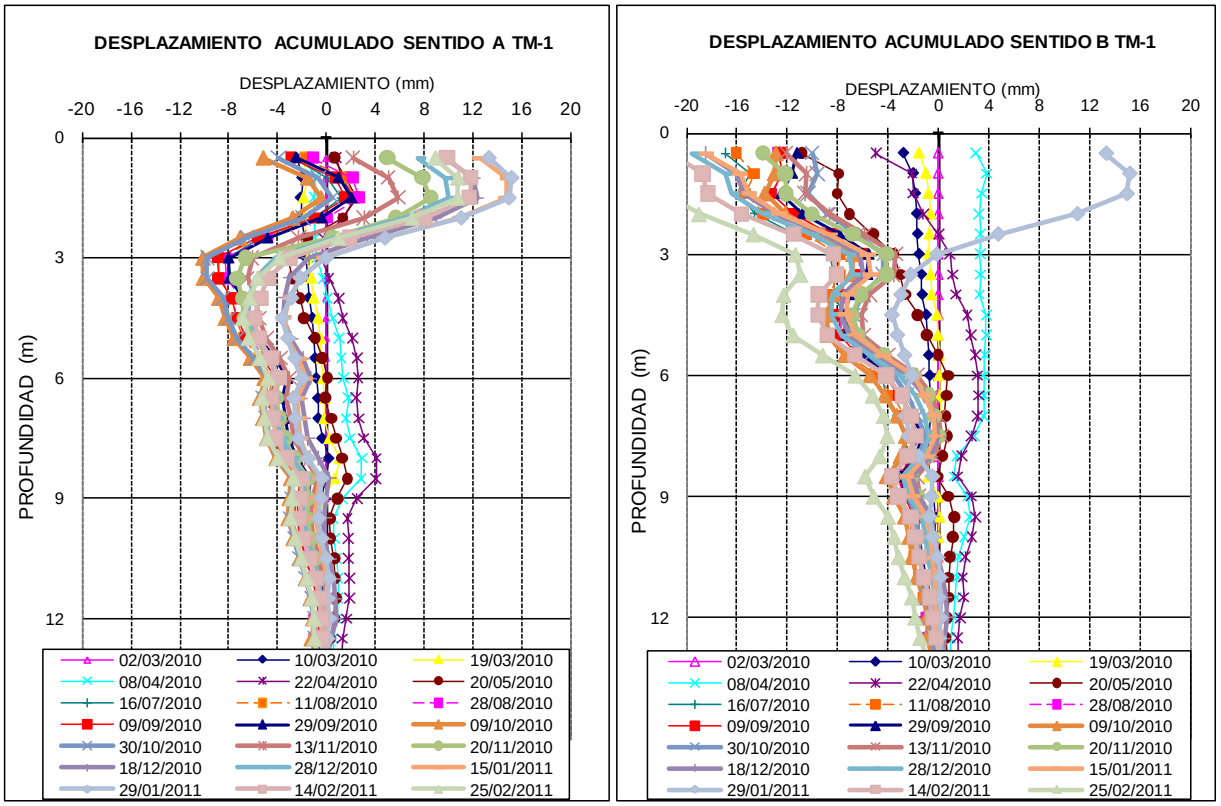


Figura 6-18 Registros de desplazamientos acumulados para el inclinómetro TM-1

De acuerdo con la información suministrada por parte del constructor del patio portal de Transmilenio, a través de la DPAE se encuentra que el desplazamiento acumulado para el instrumento identificado como TM-1 en superficie es de 64.2mm, a partir del 17 de diciembre de 2008 como se puede verificar en el informe No. 55 de instrumentación geotécnica. Es necesario que se preste especial atención al comportamiento de los desplazamientos de este sector porque se puede presentar la movilización de una masa de suelo de magnitud importante que puede poner en riesgo las viviendas de las manzanas 01, 82 y 83. De las mediciones realizadas en desarrollo de la presente Consultoría, durante el último mes se

presenta un incremento en la magnitud de los desplazamientos y se deberá mantener un estricto control en la medición de este inclinómetro.

En el inclinómetro TM-2 se aprecian desplazamientos acumulados en el sentido (-A) de hasta a 1.67mm en superficie. En el sentido –B se evidencia un desplazamiento de 5.12mm a 4m de profundidad, se mantienen valores por encima de 4mm en los primeros 10 m de profundidad y luego disminuye de forma aproximadamente lineal hasta un valor cercano a cero. La componente de desplazamiento en el sentido –B indica un desplazamiento hacia el noroeste. La campaña del 18 de diciembre de 2010 en el sentido de B registra un comportamiento atípico. Los resultados obtenidos en este instrumento resultan inferiores a los reportados en el TM-1, con lo cual se puede concluir que existe menor riesgo para la estabilidad de las viviendas ubicadas en los predios 04 y 05 de la manzana 33. Se resalta que en el sentido de A los desplazamientos son mínimos, mientras que en el sentido de B en las dos últimas campañas se aprecian en el rango de variación histórica. A continuación se muestra la figura con los desplazamientos acumulados para el inclinómetro TM-2.

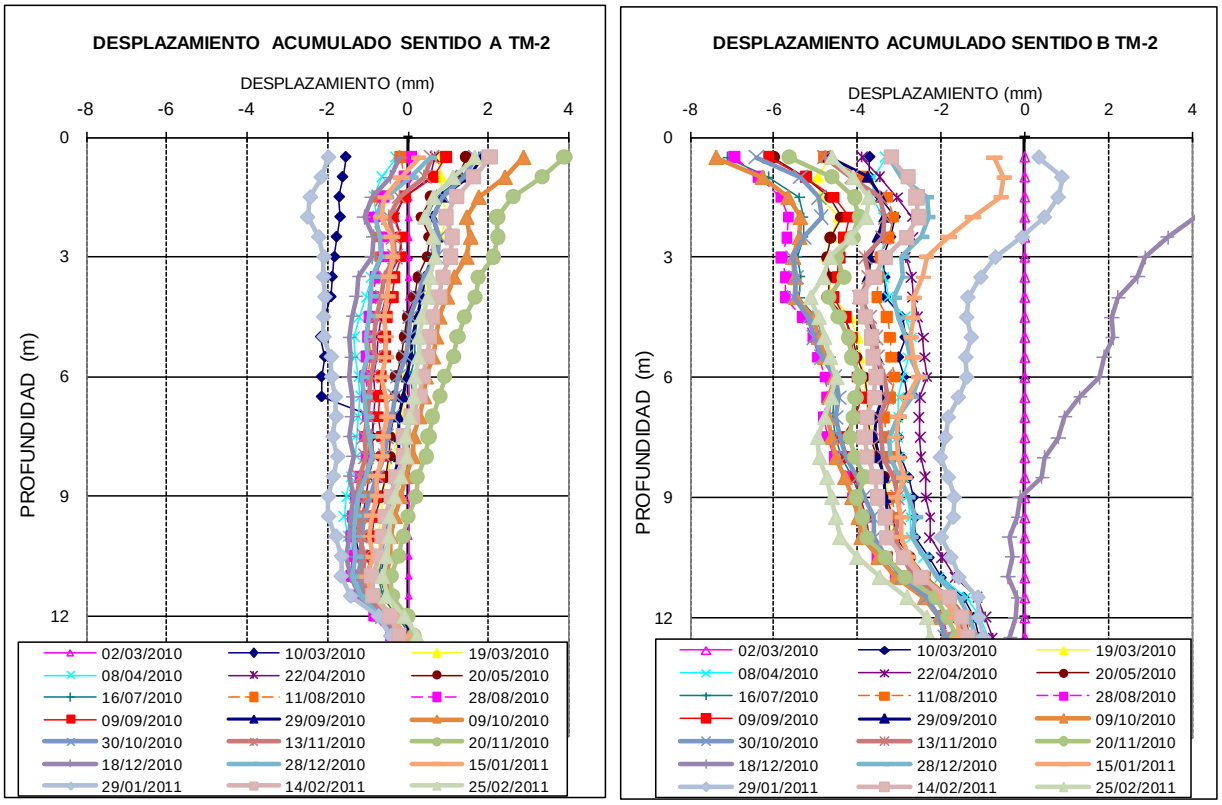


Figura 6-19 Registros de desplazamientos acumulados para el inclinómetro TM-2

En el inclinómetro TM-10 se registran desplazamientos acumulados de hasta 48.6mm en el sentido A hacia la superficie, en los primeros 8m se presentan desplazamientos mayores a los registrados históricamente. En el sentido -B se observa un desplazamiento acumulado superior a 40mm en superficie, el cual fue verificado en las dos últimas campañas. Estos desplazamientos comienzan a ser apreciables porque luego de la campaña del 16 de julio de 2010 se observan incrementos relativamente importantes en los primeros 6m del

instrumento. Se ha avisado en los informes parciales presentados a la fecha la evidencia en campo de la presencia de grietas sobre el paso peatonal, muy cerca de la excavación.

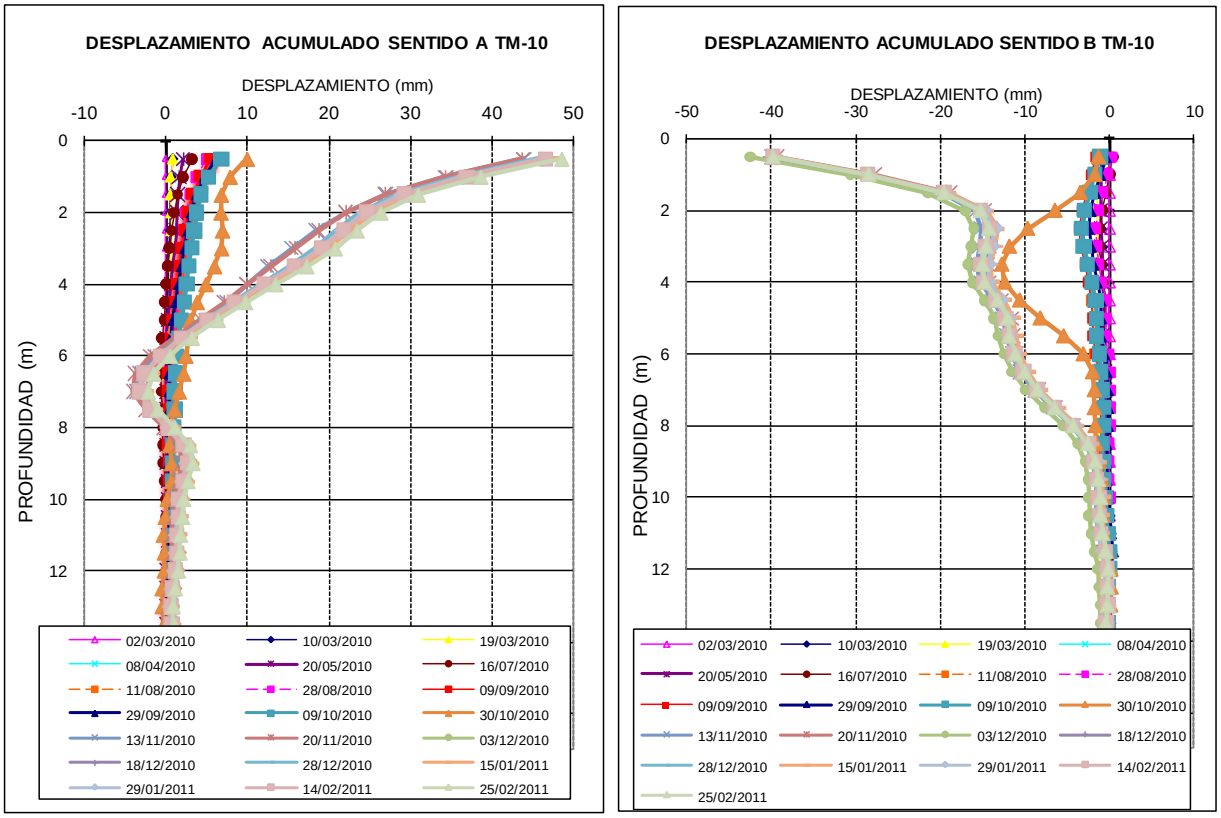


Figura 6-20 Registros de desplazamientos acumulados para el inclinómetro TM-10

6.3 MEDICIÓN DE PIEZOMETROS

Se tienen registros históricos de niveles piezométricos desde agosto de 2006. A partir de la información disponible se observa que existe una alta variabilidad en los niveles reportados entre noviembre de 2006 y noviembre de 2007.

En el piezómetro PZ-E-01-V se encuentra una alta variabilidad entre agosto y noviembre de 2006, se registran niveles piezométricos entre 3.65m y 0.5m. Posteriormente en las campañas de monitoreo realizado entre agosto y octubre de 2007 se registraron valores de niveles piezométricos entre 2.0 y 2.20 m. Entre diciembre de 2008 y febrero de 2009 se presenta una amplia variación de niveles entre 1.0 y 2.0m. De las campañas de monitoreo realizadas en octubre de 2010 se pudo observar que el instrumento se encuentra tapado por basura a 1.42m.

En el piezómetro PZ-E-02-V se puede observar de los registros históricos que los niveles piezométricos varían entre 1.10 m y 2.46 m. Durante el monitoreo realizado por Geotecnia y Cimentaciones, no se hicieron lecturas de este instrumento debido a que la profundidad efectiva del instrumento fue de tan solo 2.0m, por lo tanto cualquier medición que se realice no corresponde con la condición hidrogeológica del área.

Para el piezómetro PZ-E-03-V se puede apreciar que entre noviembre de 2006 y diciembre de 2007, no se registran variaciones significativas en los niveles piezométricos reportando lecturas entre 3.8 y 3.93 m. Posteriormente para el periodo entre diciembre de 2008 y febrero de 2009 se encontraron lecturas entre 2.0 y 2.12 m, de las últimas campañas se reporta el nivel piezométrico de 2.05 m, no se evidenciaron cambios.

En el piezómetro PZ-E-04-V, para el periodo de registro en este instrumento se observa que los niveles piezométricos varían entre 1.10 m y 1.70 m. En agosto de 2006 se reporta el nivel de agua a 1.70 m y con el paso del tiempo este nivel se encuentra más superficial, durante las últimas campañas se observó el nivel piezométrico entre 1.10 y 1.20m. Este instrumento, actualmente se encuentra obstruido, no fue posible recuperarlo porque se encuentra con gravas y basura.

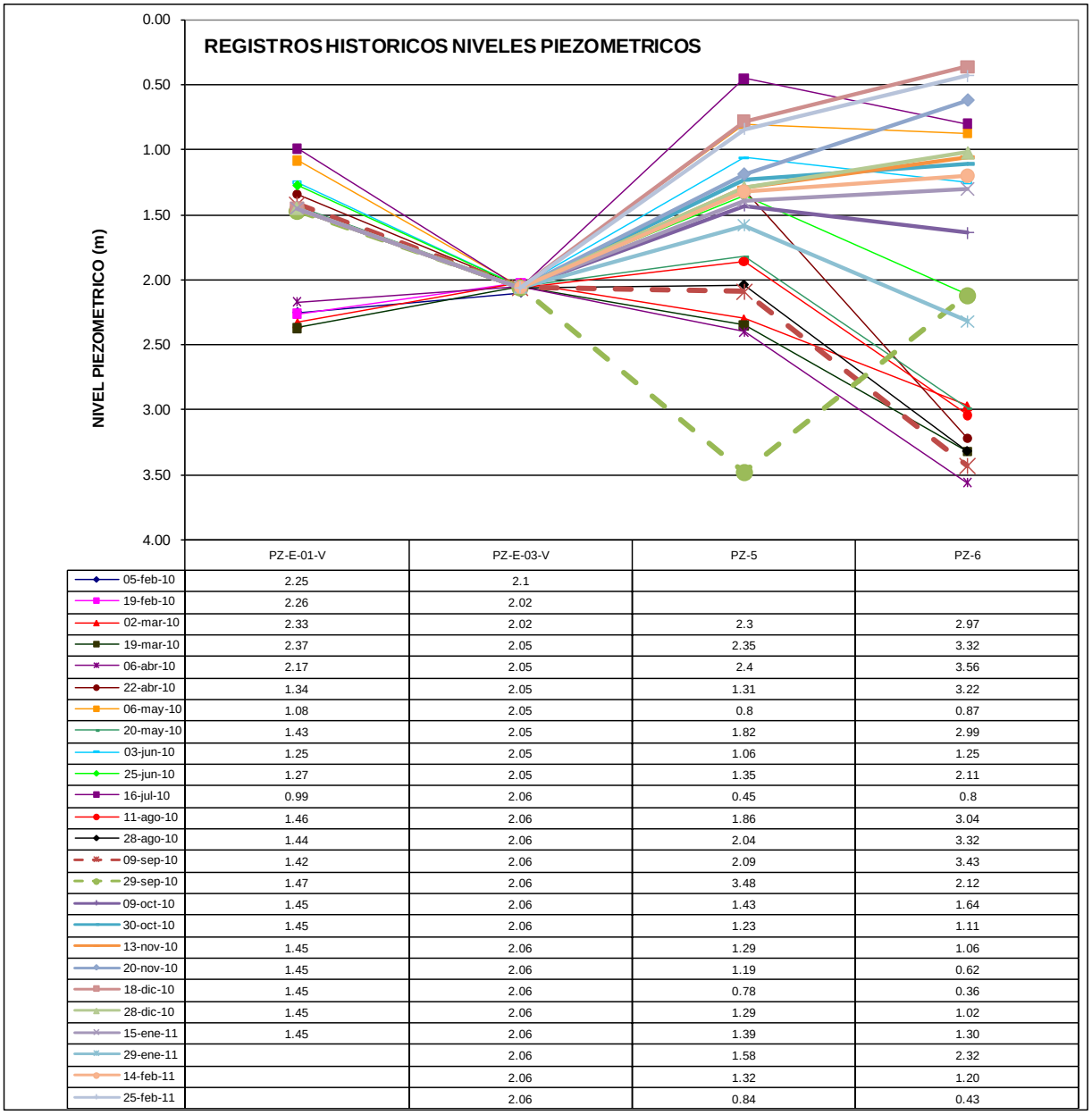
En el piezómetro PZ-5.se puede apreciar que desde el 29 de septiembre de 2010 y hasta el 28 de diciembre de 2010 se presento un ascenso del nivel piezométrico de 2.7m, luego entre diciembre de 2010 y febrero de 2011 se aprecia nuevamente un ascenso del nivel piezoemtrico. Estos niveles piezométrico altos coinciden con la fuerte temporada de comienzo de año.

En el piezómetro PZ-6 el nivel piezométrico entre el 29 de septiembre de 2010 y el 18 de diciembre de 2010 ascendió 1.76m, posteriormente entre el 18 y 28 de diciembre de 2010 se presenta un descenso del nivel en 0.66m. Ahora entre diciembre de 2010 y febrero de 2011 se presenta nuevamente un ascenso del nivel piezometrico. Esta situación se debe a las lluvias del último mes.

Las lecturas de los niveles piezométricos registrados entre el 03 de agosto y el 27 de noviembre de 2006 fueron realizadas por PSI. Las lecturas realizadas entre el 22 de agosto y el 05 de diciembre de 2007 fueron tomadas por Geocing Ltda. Los reportes de los niveles piezométricos entre el 09 de diciembre de 2008 y el 12 de febrero de 2009 fueron ejecutados por Geotecnia y Cimentaciones S.A.

A partir del 05 de febrero de 2010, se han registrado los niveles piezométricos por parte de IGR en desarrollo del actual contrato de Consultoría.

En la Figura que se muestra a continuación se pueden apreciar el comportamiento general de los niveles piezométricos en los instrumentos para cada fecha entre el 05 de febrero de 2010 y el 25 de febrero de 2011. El piezómetro PZ-E03-V no evidencia cambios en los niveles de agua.



	PZ-E-01-V	PZ-E-03-V	PZ-5	PZ-6
05-feb-10	2.25	2.1		
19-feb-10	2.26	2.02		
02-mar-10	2.33	2.02	2.3	2.97
19-mar-10	2.37	2.05	2.35	3.32
06-abr-10	2.17	2.05	2.4	3.56
22-abr-10	1.34	2.05	1.31	3.22
06-may-10	1.08	2.05	0.8	0.87
20-may-10	1.43	2.05	1.82	2.99
03-jun-10	1.25	2.05	1.06	1.25
25-jun-10	1.27	2.05	1.35	2.11
16-jul-10	0.99	2.06	0.45	0.8
11-ago-10	1.46	2.06	1.86	3.04
28-ago-10	1.44	2.06	2.04	3.32
09-sep-10	1.42	2.06	2.09	3.43
29-sep-10	1.47	2.06	3.48	2.12
09-oct-10	1.45	2.06	1.43	1.64
30-oct-10	1.45	2.06	1.23	1.11
13-nov-10	1.45	2.06	1.29	1.06
20-nov-10	1.45	2.06	1.19	0.62
18-dic-10	1.45	2.06	0.78	0.36
28-dic-10	1.45	2.06	1.29	1.02
15-ene-11	1.45	2.06	1.39	1.30
29-ene-11		2.06	1.58	2.32
14-feb-11		2.06	1.32	1.20
25-feb-11		2.06	0.84	0.43

Figura 6-21 Variación de niveles piezométricos, a partir de febrero de 2010

7 RESULTADOS DEL MONITOREO ESTRUCTURAL

Se desarrolló la inspección en un total de 280 edificaciones, monitoreadas en la campaña anterior.

7.1 OBSERVACIONES DE LA CAMPAÑA 23, 24 y 25.

En la campaña 23, 24 y 25 se tienen las siguientes observaciones:

Puntos de control. En la campaña 23, 24 y 25 se realizó el monitoreo en aquellas edificaciones en las cuales desde la campaña 3 se utiliza el yeso como herramienta para identificar y medir de manera física los daños de las edificaciones, con el fin de determinar cuáles daños han venido presentado avances y en que viviendas se mantienen las condiciones (estables). Otros puntos de control materializados han desaparecido por remodelaciones en las edificaciones; sin embargo los que sea posible identificar durante la campaña, se registran los avances en las observaciones.

No se encontró al propietario. Durante la campaña, donde no se encuentra al propietario, se realiza el monitoreo exterior y se evalúa el entorno y fachada. Al final de la campaña se intenta de nuevo el acceso a la vivienda.

No se permite el monitoreo. En aquellas edificaciones donde los residentes no permitan el ingreso a la edificación, se realiza el monitoreo exterior y se evalúa el entorno y fachada. El listado de estas edificaciones se presentara en los resultados para insistir en la próxima campaña, o en caso de reincidencia informar a la DPAE para tomar las medidas correspondientes.

Permanece igual. Durante el monitoreo se consigna “permanece igual” cuando la edificación no varíe de condición con respecto a la campaña anterior. Esta condición es manifestada en algunos casos por los mismos residentes de la vivienda.

Es necesario tener en cuenta que hay edificaciones a las cuales no se ha tenido acceso nunca por no encontrarse el propietario y otras tantas en las cuales no se ha realizado el ingreso a la vivienda porque el propietario no lo ha permitido. En algunas de las edificaciones donde no se logró entrar, se inspeccionaron en campañas anteriores. Sin embargo, en aquellas donde no se haya logrado ingresar en ninguna de las campañas se les realiza la visita y se desarrolla el monitoreo en el entorno, realizando la calificación estructural en la fachada, y la evaluación de amenaza (movimientos globales y agrietamiento). Se seguirá intentando ingresar a la edificación en las próximas campañas.

Es importante decir que aquellas edificaciones en las cuales se evalúa únicamente la fachada y el entorno, se tienen que asociar con la última calificación de riesgo del presente estudio o del estudio anterior, asignando la mayor calificación de riesgo.

Desde la campaña 3 se utiliza la materialización en yeso para identificar y medir de manera física y precisa la evolución de los daños en las edificaciones; esta se acompaña del registro fotográfico. La finalidad de esto, es documentar los daños para tener precisión en los datos a suministrar, buscando que en las campañas siguientes se observen los avances de las grietas y fisuras que se dan en las estructuras.

Las observaciones consignadas de las campañas 23, 24 y 25 se encuentran en el Anexo C.

7.2 PUNTOS DE CONTROL

A continuación se muestran algunas fotografías de algunos puntos de control materializados anteriormente y algunas fotografías del inicio del proceso de materialización que se ha realizado con yeso. Además se muestra el seguimiento y sus correspondientes observaciones que se obtuvieron durante la campaña 23, 24 y 25

Fotografías Manzana 53 predio 5

MZ	PD	DIRECCIÓN
53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16









MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
53	5	Calle 361 Sur No. 3 - 16	PC no presentan fisuras, continúa fisuramiento de baldosas y desprendimiento de techo sobre escalera.	PC sin cambios, aumentan las baldosas fisuradas en escalera.	la separación de la cubierta del cocina sigue sin cambios, PC 11 y 10 no hay fisuras. Los resanes en las alcobas siguen con fisuras de 1 mm. La vivienda permanece estable.	Reparación de grietas hace 5 meses. (6 y 7) avance de fisura < 1mm. Falla de placas instaladas en monitoreos anteriores. Y Separación en la cubierta del patio, se resano 5 meses atrás y de nuevo presenta grieta. Y Se resanó en fisura de unión de muros y se volvió a presentar el problema, se resanó cubierta y permanece igual, punto de control (12-12-08) de 1.2mm, la cubierta del patio se corrió 5mm. Y Los puntos de control con placa de vidrio se reventaron. Puntos de control resanados (9) y (13) se figuraron. Y Continúa el fisuramieto de las baldosas. PC 9 y 13 siguen fisurados, se montan nuevos puntos de control en el segundo nivel PC1 y 2 con yeso y PC sin fisuras, se montan nuevos PC (11 y 12) con yeso en cocina. Presencia de filtración de agua en la parte posterior del segundo piso. PC 11 y 12 sin fisuras, separación techo cocina con muro divisor de 10 mm. Los demás PC sin cambios.	Avance leve.

Fotografías Manzana 53 predio 20





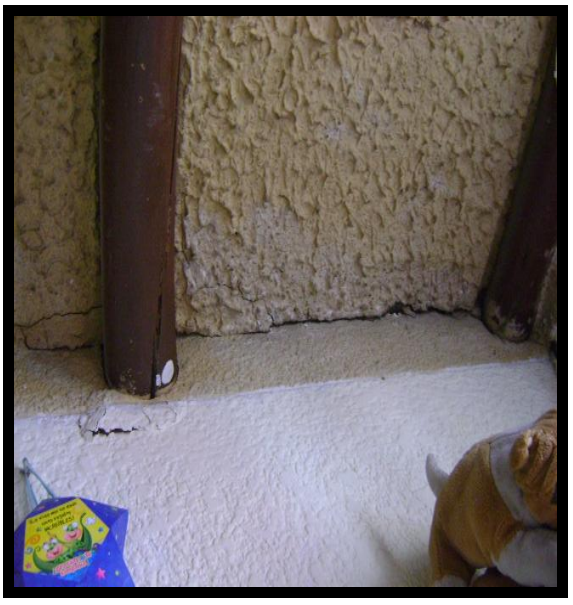
MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
53	20	CLL 36H No 3-51	No se encontró el propietario.	Fisura en vigueta igual. PC en sala sin cambios. PC 10 se desprendió (alcoba 3º nivel) los demás PC sin cambios. Nuevos PC con yeso (8,10,2) en los anteriores por desprendimiento de los mismos. Grieta en fachada en la pared izquierda .	PC 4 y 5 en sala sin cambios, fisura entre viviendas en fachada posterior izquierda. PC 2 en alcoba del segundo nivel se encuentra fisurado pero el propietario rellena las grietas con cemento. PC 3 y 9 sin cambios y continua la grieta en el lado izquierdo de la fachada	Fisuras en viguetas de 1 mm, en muro de la cocina de 1 mm y en muro divisorio del baño de menos de 1 mm, y fisura en el muro de la fachada del 2 piso de 5 mm y en el 3 nivel de 9 mm Y Desprendimiento muro principal de fachada, punto de control (7) 20mm 19-05-10 (fisura de 4mm), grieta en muro secundario posterior punto de control (8) 30mm 19-05-10, Y Se colocaron dos puntos de control con yeso en los muros de la pieza (1) y (2). La vigueta de la cocina presenta fisuras en ella se coloco un punto de control con yeso (3). Se presentan desprendimientos en la unión del muro principal izquierdo con la vigueta, allí se colocaron puntos de control con yeso (4) y (5). El muro principal izquierda presenta algunas grietas inferiores a 1mm. Y PC 2 y 3 se fisuraron, PC 7 de 20mm pasa a 22mm. Se coloco yeso en los PC 2 y 7 para seguimiento y se instalan nuevo PC 8,9 y 10 con yeso y PC 11 de 20mm. Se presentan desprendimientos en la unión del muro principal izq. con la vigueta. y PC 3,4,5 fisurado <1mm,	Avance leve.

MZ	PD	DIRECCIÓN
53	20	CLL 36H No 3-51









Fotografías Manzana 83 predio 11

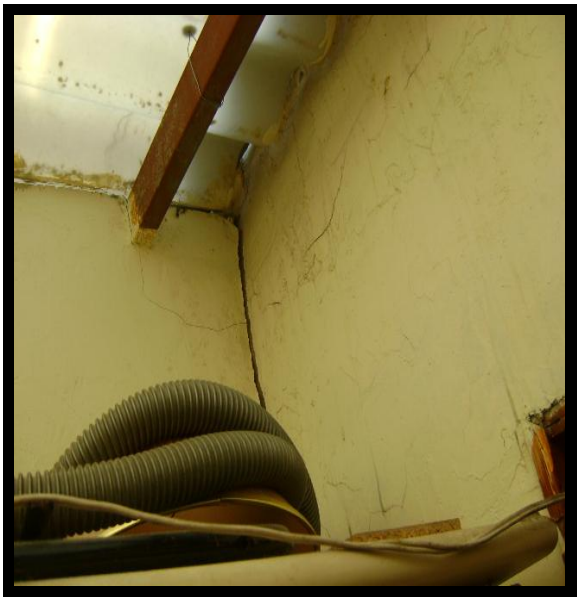
MZ	PD	DIRECCIÓN
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur

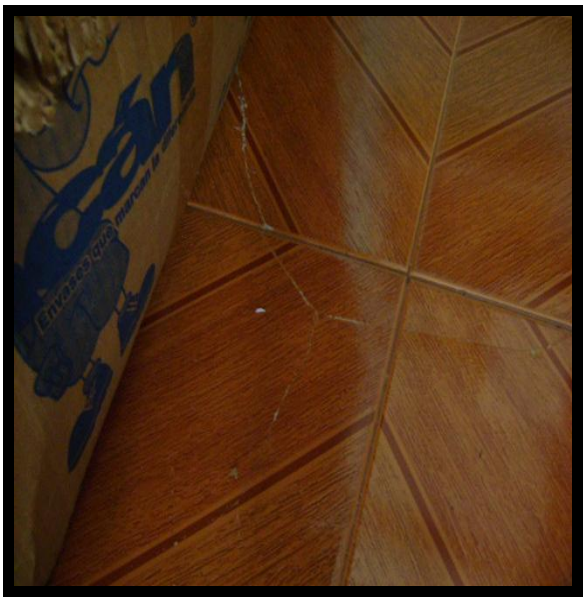












MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur	No se encontró al propietario.	PC en sala no se han fisurado pero si han aumentado su longitud. PC 9 sigue fisurado y aumentan las baldosas fisuradas en ultimo nivel.	PC en sala no se han fisurado pero si han aumentado su longitud. PC 9 sigue fisurado y aumentan las baldosas fisuradas en ultimo nivel.	Reparación en dilatación muro-contrapiso. (1) Avance de fisura de 1mm, (6) Avance de fisura (7) Avance de fisura de 7mm. (8) Avance de fisura. Y (1) Avance de fisura de 2.6cm. (4) Avance de fisura 4.6mm. (6) Avance de fisura 3.2cm. Se observa mayor abertura en las fisuras. (8, 9 , 10,11) Avance de fisuras. Y Los puntos de control permanecen igual., solamente el PC 7a presenta avance en su longitud. Presencia de fisuras < 1mm en muro principal izquierdo del patio, muro secundario del 2º nivel y en la base de la puerta principal. PC bajo placa del primer piso no presenta fisuras, al igual que el del baño. Separación entre piso y muro principal derecho en cocina de 2 mm. Se colocan nuevos PC con yeso en cocina (22 y 23). PC 20A sin fisuras, PC 9 se volvió a fisurar. Casa altamente fisurada.	Avance leve.

Fotografías Manzana 53 predio 27





MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
53	27	Calle 36H Sur No. 3-29	Grietas severas en muro principal derecho de 5 mm a 1 cm Y separación de viviendas, grieta en muro P derecho 2mm, fisuras de viguetas 1cm(piso1),separación de muro P derecho 1cm y fisura en escalera 1mm (piso2) y PC están fisurados , por consiguiente se colocan nuevos puntos de control con yeso. Separación de la placa del segundo nivel con el muro principal derecho de 8mm, desprendimiento de material en la fachada..

Fotografías Manzana 49 predio 36









MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
49	36	Calle 36 Bis Sur No.38-23	PC 5 en patio continua fisurado y PC 2 , 3 siguen fisurados presentando un leve avance en su longitud. La vivienda continua sin mayores cambios.	No se encontró el propietario.	PC 5 en patio continua fisurado. PC 1 y 4 e segundo nivel no presentan fisuras y los PC 2 y 3 en ultimo nivel no presentan cambios, estas grietas permanecen estables.	grietas en muros principales 3er piso, separación techo Permanece Igual y nueva grieta en fachada a de 3 mm que requiere seguimiento con yeso la separación de la cubierta es de aprox 1 cm Y Fisura vertical en fachada 2mm, punto de control con yeso se fisura nuevamente >1mm, punto de control con yeso "2B/8" (28mm) permanece constante, dilatación del muro del patio (12mm) Pto de control "P1" 20mm, grieta diagonal en fachada del 3º nivel 20mm - constante, y PC 1,4 y 5 sin fisura, los PC 2 y 3 se fisuraron < 1mm. Lo demás sin cambios. Casa critica.	Permanece igual según el propietario.

Fotografías Manzana 83 predio 15









MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13	No se encontró al propietario. Fachada altamente agrietada. No se encontró al propietario. Fachada altamente agrietada. Fisura en muro "2" 25-03-10, 0.5cm aumento a 12mm, "4" 19-05-10 en el patio, desprendimiento de pared, punto de control con yeso "3" 7mm 25-03-10 se fisuró <1m, PC 4 igual. PC 3c,2c y 1c presentan fisuras <1mm.se coloca nuevamente el PC 6 con yeso. Separación del muro principal derecho con la fachada de 7mm.Todos los puntos de control con yeso colocados en campañas anteriores se fisuraron o reventaron. La casa está en estado crítico.

Fotografías Manzana 52 predio 17







MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
52	17	Calle 36H Sur No. 3-52	Las grietas existentes en el muro principal derecho dilataron a 1 cm y 1/2 al igual que en la placa de aproa 1/2 cm y 4mm Y Se coloco muestra de yeso en la columna del muro principal izquierdo por presentar una separación de 2 mm

Fotografías Manzana 1 predio 1







MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
1	1	Carrera 5 No. 32A Sur - 43	Las fisuras se resanaron hace un mes y se presentan nuevamente. Y fisura en vigueta 1mm, fisura vigueta nivel 21mm, fisura en la cubierta avance longitudpunto2 A,F-1mm longitud, punto 1 avance 1mm. Punto de control con yeso P1, Y Fisura en vigueta, en cubierta y muro principal izq. de 1mm, fisura en andén entre 1 y 2mm.

Fotografías Manzana 52 predio 12







MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
52	12	CII 36H S 3-40	Fisura en fachada 5mm, separación muro P izq. 1cm, fisura muro P izq. 3mm, fisura muro divisor PI 3mm (piso1)-- , fisura muro divisor 1mm avance longitud, fisura 2mm fachada (piso2) Y puntos (5,6,7,8,9,10,4,11) y c2 permanece igual, C1,avance menor 1mm, y C3 filtración de agua

Fotografías Manzana 11 predio 17







MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
11	17	Calle 36 Sur No. 4A - 52	Resanado de grietas en fachada Y fisura en el techo Y Remodelación de pisos, Fisura bajo escalera y en unión del muro principal izquierdo y el techo. Grieta en muro del patio y muro principal izquierdo, se coloca punto de control con yeso PI. Y PC en patio sin fisura, la vivienda permanece sin cambios.

Fotografías Manzana 53 predio 16










MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
53	16	Calle 36 sur No. 3-48	(1) 3mm Dilatación entre las 2 edificaciones Y Seguimiento con yeso de (1) de 6 mm,(2) de 4 mm y (3) de 7 mm Y Fisura en muro "2" 25-03-10, 0.5cm aumento a 12mm, "4" 19-05-10 en el patio, desprendimiento de pared, punto de control con yeso "3" 7mm 25-03-10 se fisuró <1mm Y Puntos de control con yeso colocados anteriormente, están totalmente fisurados. Grietas en el suelo, debido a algún movimiento del suelo. Paca de cimentación altamente fisurada. Todos los putos de control con yeso colocados anteriormente se figuraron. Se colocaron puntos de control con yeso en el segundo piso al lado del lavadero (P1), en el muro de las escaleras (P2), y en e patio n el primer piso (P3) y (P4). Y PC 4 igual. PC 3c,2c y 1c presentan fisuras <1mm.se coloca nuevamente el PC 6 con yeso. Separación del muro principal derecho con la fachada de 7mm. y Separación entre viviendas de 7 mm. PC 2,3 y 6 se volvieron a fisurar y PC 1 se fisurò (fisuras < 1 mm).

Fotografías Manzana 52 predio 14











MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
52	14	Calle 36H Sur No. 3-46	Punto de control con yeso (24)(28) Permanece igual, fisura en cubierta (piso3), desajuste del marco de la puerta. Y fisura en patio 5mm, aplicar yeso en esta vivienda Y Las anteriores muestras de yeso colocadas sobre la vigueta permanecen igual. El piso presenta un fuerte desplazamiento de alrededor de 5 mm. El muro derecho del primer piso presenta un desprendimiento en la unión con la placa, se coloco punto de control con yeso (1). Una vigueta presenta fisuras de 2mm hay se coloco punto de control con yeso (2). Hay algunas fisuras en las habitaciones se colocaron puntos de control con yeso (3), (4) y (5).

Fotografías Manzana 52 predio 36





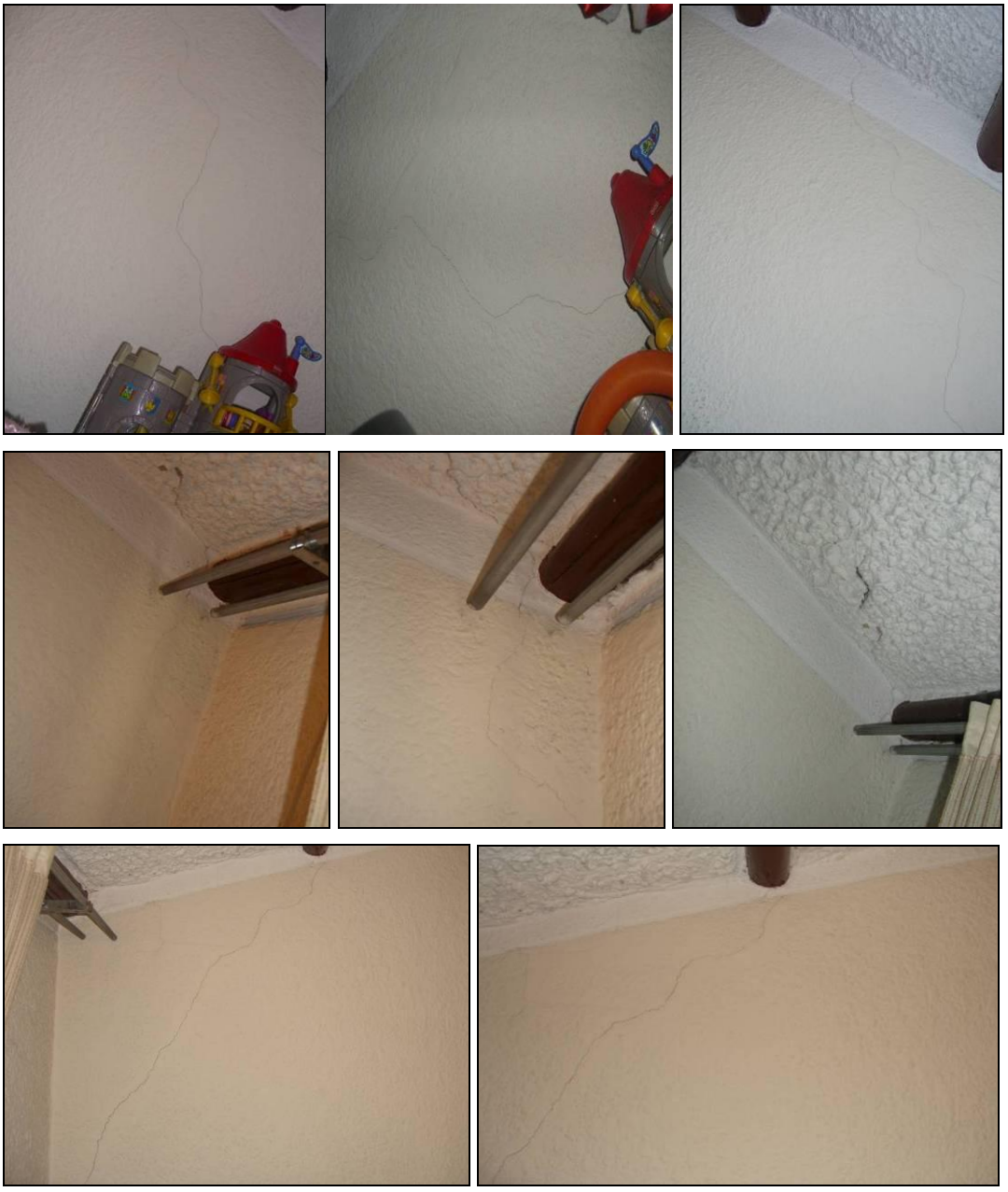






MZ	PD	DIRECCIÓN	ANTECEDENTES
52	36	Calle 36G Sur No. 3-39	Las fisuras fueron resanadas hace 5 meses y en el segundo piso se presentan nuevamente algunas de ellas. Y La puerta se muestra caída, muestra grietas en la cubierta y en la parte posterior de la habitación de fondo. Y Puntos de control con yeso en las viguetas se fisuraron. Los puntos resanados también se fisura ron. Los puntos de control con yeso colocados en la parte inferior de las escaleras, al igual que los puntos de control con yeso ubicados en las habitaciones del segundo piso, están totalmente fisurados. El techo presenta una pequeña separación de las correas.

Fotografías Manzana 70 predio 8






MZ	PD	DIRECCION	ANTECEDENTES
70	8	Calle 36C Sur No. 3A-18	Reparaciones en fachada. Fisuras en acabados de piso (3mm) y entrepiso Y Permanece igual. Fisura en patio y fisura en muro P izq. En las dos habitaciones del piso 2. Fisura en fachada interior aprox. 2mm fisura en muro principal izquierdo menor a 2mm, fisura en un dintel menor a 2mm, hundimiento y fisuras en el entrepiso colocar yeso.

7.3 RESULTADOS DEL MONITOREO ESTRUCTURAL

7.3.1 Edificaciones donde no se ha encontrado al propietario durante el estudio

En la siguiente tabla se presentan las edificaciones en las cuales durante todas las campañas no se encontró al propietario:

Tabla 7-1 Predios evaluados exteriormente en todas las campañas

MZ	PD	DIRECCIÓN
24	7	Carrera 5 No. 36B – 64
24	8	Carrera 5 No. 36B - 58
73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42
89	4	Transversal 4B No. 33A - 34
90	36	Transversal 4A No. 33A Sur - 53
40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46

En las siguientes viviendas los propietarios atendieron en la puerta de la casa y el monitoreo se realizo tomando en cuenta su criterio de cómo estaba el estado de su casa. El monitoreo también se complemento externamente observando el estado de la casa.

MZ	PD	DIRECCIÓN
53	26	Calle 36H Sur No. 3-33
12	14	Carrera 5 No. 36 - 54

El monitoreo de las viviendas se desarrollo exteriormente; La evaluación de estas edificaciones se realizó en la fachada y en el entorno.

En estas edificaciones se realiza la evaluación según la información obtenida; sin embargo si en el estudio anterior se tiene un nivel de riesgo más alto se le asigna. El objeto es identificar la edificación con el mayor nivel de riesgo.

En la anterior tabla de datos se muestran las edificaciones en las cuales nunca a lo largo de las distintas campañas se ha logrado entrar a la vivienda, presuntamente a que los propietarios se encuentran en horario de trabajo y se cruzan con los horarios del monitoreo, aun cuando se ha procurado pasar en repetidas ocasiones en el mismo día y/o en el resto de días del monitoreo.

7.3.2 Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 23.

Tabla 7-2 Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 23.

MZ	PD	DIRECCIÓN
1	18	cra 5A N32-24
1	23	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 27
2	12	cra 5A N 32a-20
2	15	cra 5A N 32a-10
2	17	cra 5A N 32a-04
2	18	cra 5A N 32a-02
3	13	cra 5A 32b-16
3	14	cra 5A 32b-12
3	15	cra 5A 32b-10
3	16	cra 5A 32b-06
4	12	cra5A 33-20
4	13	cra5A 33-18
4	16	cra5A 33-08
9	38	Calle 34A Sur No. 4A – 75
9	40	Calle 34A Sur No. 4A – 69
9	42	Calle 34A Sur No. 4A – 63
9	62	Calle 34A Sur No. 4A - 03
11	16	Calle 35A Sur No. 4A-48
11	53	Calle 35A Sur No. 4A - 29
11	54	Calle 35A Sur No. 4A - 27
11	58	Calle 35A Sur No. 4A - 15
12	14	Carrera 5 No. 36 - 54
12	17	Carrera 5 No. 36 - 46
27	22	CLL 36 A No 1 B -09
32	20	CLL 35 B No 1 -51
36	6	Carrera 3D No. 32A - 54 Sur
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur
36	25	CRA 3 C No 32A-11
37	16	CRA 3 D No 32-24
37	22	CALLE 32 SUR NO 3C - 11
37	24	CRA 3 C No 32-17
37	25	Carrera 3D No. 32 - 29.
37	33	Carrera 3D No. 32- 45
40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46
40	39	Calle 36 Sur No. 4 A - 23
40	47	Calle 36 Sur No. 4 - 29
41	16	CLL 34 B No 3-46
43	10	Carrera 4B No. 36B - 26
43	14	Carrera 4B No. 36B - 14
43	15	Carrera 4B No. 36B – 12
46	11	Calle 36 B Sur No. 3B – 67
46	12	Calle 36 B Sur No. 3B – 65
48	30	Calle 36B Sur bis No.3B – 65
48	33	Calle 36B Sur bis No.3B – 55
48	36	Calle 36B Sur bis No.3B – 47
49	34	Calle 36 Bis Sur No.3B-29
49	35	Calle 36 Bis Sur No.3B-25
51	9	Calle 36G Sur No. 3-28
51	14	Calle 36G Sur No. 3-42
51	15	Calle 36G Sur No. 3-46
51	20	CALLE 36 G SUR NO 03-60
51	51	Cll 36F No 3 – 11
52	14	Calle 36H Sur No. 3-46
52	37	Calle 36G Sur No. 3-35
52	38	Calle 36G Sur No. 3-33
52	45	Calle 36 Sur No. 3 – 11
53	17	Calle 36H Sur No. 3-59
53	18	Calle 36H Sur No. 3-57
53	20	CLL 36H No 3-51
53	21	CLL 36H No 3-47
53	26	Calle 36H Sur No. 3-33
53	27	Calle 36H Sur No. 3-29
53	35	Calle 36H Sur No. 3-05
53	36	Calle 36H Sur No. 3-03
53	1	Calle 36I Sur No. 3 - 04
58	13	CLL 35A No 1 B-11
58	42	CLL 35 No 1 B-63
59	31	CLL 35A No 1 B-65
61	25	CLL 35 C No 1 B -01
64	35	CLL 36 Bis sur No 3 -61
71	19	Calle 36C Sur No. 3A BIS-53
71	23	Calle 36C Sur No. 3A BIS-47
73	9	Calle 36F Sur No. 3A-28
73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42
77	2	Cll 35b No1-30
82	15	diagonal 32A bis 4A-21
82	18	diagonal 32A bis 4A-11
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur
83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13
83	16	Transversal 4 Bis No. 32A - 15
83	21	Transversal 4 Bis No. 32A – 33
83	22	Transversal 4 Bis No. 32A – 37
83	24	Transversal 4 Bis No. 32A – 43
84	32	Diagonal 32B Sur No. 4A -21

84	34	Diagonal 32B Sur No. 4A -15
85	19	Diagonal 33 A Sur No. 4B – 39
89	4	Transversal 4B No. 33ª – 34
89	11	Transversal 4B No. 33ª – 14
90	27	Transversal 4A No. 33ª Sur – 27
90	28	Transversal 4A No. 33ª Sur – 29
90	29	Transversal 4A No. 33ª Sur – 33
90	30	Transversal 4A No. 33ª Sur – 35
90	36	Transversal 4A No. 33ª Sur – 53
91	35	Diagonal 33B Sur No. 4B – 17

En la campaña 23 no se logró entrar en 95 predios ya que su propietario no se encontró. El monitoreo se realizó externamente.

Tabla 7-3 Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 24.

MZ	PD	DIRECCIÓN
1	18	cra 5A N32-24
1	22	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 31
2	4	Calle 32B Sur No. 5 - 18
2	13	cra 5A N 32a-18
2	14	cra 5A N 32a-16
2	15	cra 5A N 32a-10
2	16	cra 5A N 32a-08
3	12	cra 5A 32b-18
3	13	cra 5A 32b-16
3	14	cra 5A 32b-12
3	15	cra 5A 32b-10
3	16	cra 5A 32b-06
4	13	cra5A 33-18
3	14	cra 5A 32b-12
9	36	Calle 34A Sur No. 4C - 03
9	38	Calle 34A Sur No. 4A - 75
9	39	Calle 34A Sur No. 4A - 71
9	59	Calle 34A Sur No. 4A - 11
9	61	Calle 34A Sur No. 4A - 05
9	62	Calle 34A Sur No. 4A - 03
10	42	Calle 35 Sur No. 4A – 63
11	16	Calle 35A Sur No. 4A-48
11	58	Calle 35A Sur No. 4A – 15
12	7	Carrera 5 No. 36 – 76
12	8	Carrera 5 No. 36 – 72
12	11	Carrera 5 No. 36 – 64
12	15	Carrera 5 No. 36 – 52
24	7	Carrera 5 No. 36B – 64
24	8	Carrera 5 No. 36B – 58
24	13	Carrera 5 No. 36B – 34
24	15	Carrera 5 No. 36B – 24
24	17	Carrera 5 No. 36B – 14
24	18	Carrera 5 No. 36B – 08
24	19	Carrera 5 No. 36B – 04
27	22	CLL 36 A No 1 B -09
32	20	CLL 35 B No 1 -51
35	16	Carrera 3F No. 32 - 58 Sur
36	4	Carrera 3D No. 32A - 60 Sur
37	22	CALLE 32 SUR NO 3C – 11
37	24	CRA 3 C No 32-17
37	25	Carrera 3D No. 32 - 29.
38	23	CRA 3 C No 32A -78
40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46
40	38	Calle 36 Sur No. 4 A - 25
40	40	Calle 36 Sur No. 4 A - 19
40	47	Calle 36 Sur No. 4 - 29
43	6	Carrera 4B No. 36B - 36
43	10	Carrera 4B No. 36B - 26
43	12	Carrera 4B No. 36B - 20
43	15	Carrera 4B No. 36B - 12
43	21	Calle 34 BS No. 3-51 .
46	11	Calle 36 B Sur No. 3B - 67
48	33	Calle 36B Sur bis No.3B - 55
48	36	Calle 36B Sur bis No.3B - 47
49	34	Calle 36 Bis Sur No.3B-29
49	35	Calle 36 Bis Sur No.3B-25
49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23
51	9	Calle 36G Sur No. 3-28
51	10	Calle 36G Sur No. 3-30
52	12	Cll 36H S 3-40
52	34	Calle 36G Sur No. 3-45
52	36	Calle 36G Sur No. 3-39
52	38	Calle 36G Sur No. 3-33
52	39	Calle 36G Sur No. 3-29
52	45	Calle 36 Sur No. 3 - 11
52	13	Cll 36H S 3-42
53	19	Calle 36H Sur No. 3-53
53	21	CLL 36H No 3-47
53	26	Calle 36H Sur No. 3-33
53	27	Calle 36H Sur No. 3-29
53	34	Calle 36H Sur No. 3-09
53	36	Calle 36H Sur No. 3-03
53	1	Calle 36I Sur No. 3 – 04
58	13	CLL 35A No 1 B-11
58	42	CLL 35 No 1 B-63
58	53	CLL 35 No 1 B-25
59	31	CLL 35A No 1 B-65
61	15	CLL 35 C No 1 B -29
61	25	CLL 35 C No 1 B -01
70	8	Calle 36C Sur No. 3A-18
73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42
73	22	Cll 36F No 3a – 66
77	2	Cll 35b No1-30
82	15	diagonal 32A bis 4A-21
82	18	diagonal 32A bis 4A-11

83	7	Transversal 4A Bis No. 32B – 08
83	16	Transversal 4 Bis No. 32A – 15
83	17	Transversal 4 Bis No. 32A – 17
83	18	Transversal 4 Bis No. 32A – 25
83	22	Transversal 4 Bis No. 32A – 37
83	25	TV 4 BIS No 32A-45
84	32	Diagonal 32B Sur No. 4A -21
84	33	Diagonal 32B Sur No. 4A -17
84	34	Diagonal 32B Sur No. 4A -15
89	4	Transversal 4B No. 33A – 34
90	27	Transversal 4A No. 33A Sur – 27
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur

En la campaña 24 no se logró entrar en 97 predios ya que su propietario no se encontró. El monitoreo se realizó externamente.

Tabla 7-4 Edificaciones donde no se encontró al propietario durante campaña 25.

MZ	PD	DIRECCIÓN
53	17	Calle 36H sur No. 3-59
53	36	Calle 36H Sur No. 3-03
53	1	Calle 36I sur No. 3-04
58	42	CLL 35 B No 1 -51
58	53	Calle 35 No. 1B-25
58	60	CLL 35 No. 1B- 03
59	31	CLL35A No. 1B-65
73	14	CLLE 36F SUR No. 3A-42
82	15	DG 32A BIS No. 4ª-21
82	18	DG 32A BIS No. 4ª -21
83	7	TRANSV 4ª No. 32B-08
83	16	TRANSV 4 BIS No. 32ª-15
83	17	Calle 36 Bis Sur No.3B-17
83	18	Transversal 4 Bis No. 32A - 25
83	22	Transversal 4 Bis No. 32A - 37
53	32	Calle 36H Sur No. 3-15
27	15	Carrera 5A N32-24
24	17	Carrera 5 No. 36B - 14
27	15	CLL 36 A No 1 B -29
32	20	CLL 35 B No 1 -51
43	6	Carrera 4B No. 36B - 36
43	10	Carrera 4B No. 36B - 26
43	14	Carrera 4B No. 36B - 14
43	15	Carrera 4B No. 36B - 12
46	11	CLL 36 B Sur No. 3B - 67
46	12	Calle 36 B Sur No. 3B - 65
48	33	Calle 36B Sur bis No.3B - 55
49	34	Calle 36 Bis Sur No.3B-29
49	35	Calle 36 Bis Sur No.3B-25
52	38	Calle 36G Sur No. 3-33
52	45	Calle 36G Sur No. 3-33
53	19	Calle 36H Sur No. 3-53
53	27	Calle 36H Sur No. 3-29
53	30	Calle 36H Sur No. 3-21
53	31	Calle 36H Sur No. 3-17
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur

En la campaña 25 no se logró entrar en 36 predios ya que su propietario no se encontró. El monitoreo se realizó externamente.

7.3.3 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo.

Tabla 7-5 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo durante campaña 23

MZ	PD	DIRECCIÓN
2	13	cra 5A N 32a-18
2	20	Calle 32 A Sur No. 5 - 39
4	14	cra5A 33-16
4	15	cra5A 33-10
10	42	Calle 35 Sur No. 4A - 63
11	47	Calle 35A Sur No. 4A - 47
24	6	Carrera 5 No. 36B - 68
24	7	Carrera 5 No. 36B - 64
24	8	Carrera 5 No. 36B - 58
24	17	Carrera 5 No. 36B - 14
24	18	Carrera 5 No. 36B - 08
83	18	Transversal 4 Bis No. 32A - 25
85	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 37
90	37	Transversal 4A No. 33A Sur - 57

En la campaña 23 no se permitió el monitoreo en 14 predios. El monitoreo se desarrolló exteriormente.

Tabla 7-6 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo durante campaña 24.

MZ	PD	DIRECCIÓN
2	17	cra 5A N 32a-04
2	20	Calle 32 A Sur No. 5 - 39
9	41	Calle 34A Sur No. 4A - 65
11	17	Calle 36 Sur No. 4A - 52
11	47	Calle 35A Sur No. 4A - 47
24	11	Carrera 5 No. 36B - 44
52	14	Calle 36H Sur No. 3-46
53	17	Calle 36H Sur No. 3-59
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B – 10
85	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B – 37
90	36	Transversal 4A No. 33ª Sur – 53

En la campaña 24 no se permitió el monitoreo en 11 predios. El monitoreo se desarrolló exteriormente.

Tabla 7-7 Edificaciones donde no se permitió el monitoreo durante campaña 25.

MZ	PD	DIRECCIÓN
9	59	Calle 34A Sur No. 4A - 11
2	20	Calle 32 A Sur No. 5 - 39
84	32	Diagonal 32B Sur No. 4A -21
84	34	Diagonal 32B Sur No. 4A -15
84	35	Diagonal 32B Sur No. 4A -11
2	13	carrera 5A N 32a-18
40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46
2	12	Carrera 5A N 32a-20
3	12	Carrera 5ª 32b-18
3	15	Carrera 5ª 32b-10
3	16	Carrera 5ª 32b-06
4	12	Carrera 5A 33-20
4	14	Carrera 5A 33-16
4	15	Carrera 5A 33-10
4	16	Carrera 5A 33-08
11	16	Calle 35A Sur No. 4A-48
12	14	Carrera 5 No. 36 – 54
24	6	Carrera 5 No. 36B – 68
24	7	Carrera 5 No. 36B - 64
24	8	Carrera 5 No. 36B - 58
27	22	CLL 36 A No 1 B -09
37	22	CALLE 32 SUR NO 3C - 11
40	47	Calle 36 Sur No. 4 - 29
41	25	Calle 36Bis Sur No. 4 - 75
43	9	Carrera 4B No. 36B - 30
43	12	Carrera 4B No. 36B - 20
48	36	Calle 36B Sur bis No.3B - 47
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10
85	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 37
90	36	Transversal 4A No. 33A Sur - 53
10	42	Calle 35 Sur No. 4A - 63

En la campaña 25 no se permitió el monitoreo en 30 predios. El monitoreo se desarrolló exteriormente.

7.3.4 Análisis puntos de control.

La información presentada es el resultado del riguroso monitoreo que se realizo a las edificaciones donde se les ha identificado daños.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
2	23	Calle 32 A Sur No. 5 - 27	Permanece igual	Permanece igual	Permanece igual según	Fisura nueva en cubierta de 4 m con humedad ,	Permanece

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
			según el propietario.	según el propietario.	el propietario.	fisura de 2 m en fachada, y fisura en fachada y fisura en vigueta menor a 1mm (piso2)	igual según el propietario.
2	22	Calle 32 A Sur No. 5 - 31	Permanece Igual Fisuras entre 4 y 5 mm entre escalera nivel 2 y pared sin avance.	Permanece Igual Fisuras entre 4 y 5 mm entre escalera nivel 2 y pared sin avance.	Permanece Igual Fisuras entre 4 y 5 mm entre escalera nivel 2 y pared sin avance.	(B74) Fisura 1mm, Punto de control 2010 y B74 fueron resanados, Fisura nueva en cubierta de 4 m con humedad, fisura en la cubierta segundo piso y fisura en cubierta tercer piso fisura de 2 m en fachada fisura en cubierta (piso3) 2mm,fisura en habitación (piso2) 2mm	Permanece igual según el propietario.
2	24	Calle 32 A Sur No. 5 - 25	Permanece igual según el propietario.	Permanece igual según el propietario.	Permanecen Igual las fisuras menores a 1mm en las viguetas.	En fachada (C6) de 3 mm permanece igual, y nuevas fisuras en viguetas de 1 mm, nueva fisura en la vigueta menor a 1mm	Permanece igual según el propietario. leve
2	29	Carrera 5 No. 32A Sur - 03	Los puntos de control permanecen igual según el propietario.	Los puntos de control permanecen igual según el propietario, fue arreglada la vivienda, (pintada y resanada) .	Los puntos de control permanecen igual según el propietario. fue arreglada la vivienda, (pintada y resanada)	Fisura en la cubierta del segundo piso, fisura en la cubierta tercer piso, fisura muro principal interior y exterior, avance en cubierta menor a 1mm y avance en piso terraza, punto de control con yeso fachada interior punto de control P1. Y nuevas Fisuras en el baño del 3 piso el resto permanecen igual contando con los puntos de control.	Permanece igual según el propietario.
9	37	Calle 34A Sur No. 4A - 77	Permanece igual según el propietario.	Punto de control Permanece Igual.	Los puntos de control permanecen igual según el propietario. Fue arreglada la vivienda.	(17) 4mm en vigueta (18) 3mm Muro (19) 2mm muro, y (1.2 3 4) Avance de fisuras, y Fisura en fachada m 3mm, y muro divisor, fisura antepecho, separación de muro Icmundimiento en el patio fisura en baño 1mm,fisura en escaleras 1mm,separacion de escaleras 1mmfisura muro divisor 1mm,fisura en vigueta 1mmgrieta en muro divisor 7mm punto (p)fisura muro P izq. (piso3)1mm,fisura antepecho 2mm(piso3),fisura muro P derecho 1mm, y fisuras menores a 1lm en escaleras .	Permanece igual según el propietario.
12	12	Carrera 5 No. 36 - 60	Permanece igual según el propietario	permanece igual según el propietario	permanece igual según el propietario	Dilatación junta de piso. Y Seguimiento con yeso (1) fisura de 1mm, (2) fisura de 1mm, (3) fisura de 1mm. Cambio en algunos valores de la evaluación.	Permanece igual según el propietario.
12	17	Carrera 5 No. 36 - 46	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario.	permanece igual según el propietario	Desplazamiento 4mm en escalón. Dilatación muro contrapiso 4mm Y fisura en anden 1mmfisura muro principal izq. menor 1mm, fisura menor a 1 mm antepechodesplasamiento de anden resanado. Y Fisuras en fachada del segundo y tercer piso, y en el anden	Permanece igual según el propietario.
24	15	Carrera 5 No. 36B - 24	Permanece igual	no se encontró el	PERMANECE IGUAL EN los puntos de control	Permanece Igual puntos de Control (7)(8)(9)(11). Y Dilatación entre ésta vivienda y vivienda	Permanece igual según

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
			según el propietario	propietario	(7)(8)(9)(11).	aledaña de 1.5cm. Y Separación entre viviendas de 1.5 cm aproximadamente	el propietario.
36	4	Carrera 3D No. 32A - 60 Sur	La vivienda permanece sin cambios.	No se encontró el propietario.	PERMANECE IGUAL EN: Daños resanados, Dilatación de 3.5 cm entre viviendas. (12) fisura 4.3cm. Vacios bajo el contrapiso. Y Se monitoreo de los puntos de control con yeso, P1 permanece constante, pero P2 y P3 . Al interior de la casa los puntos resanados permanecen constantes.	Daños resanados que vuelven a aparecer. Dilatación de 3.5 cm entre viviendas. (12) Avance de fisura 4.3cm. Se perciben vacios bajo el contrapiso. Y Se monitorearon los puntos de control con yeso, P1 permanece constante, pero P2 y P3 se figuraron totalmente. Al interior de la casa los puntos resanados permanecen constantes, mas sin embargo algunos puntos resanados en la fachada se figuraron completamente. Los muros transversales del patio están altamente separados de los muros longitudinales, y los muros de las habitaciones y de la sala presentan nuevas fisuras. Y Fisura en muro principal derecho en el segundo nivel < 1mm. PC1, 12 y 13 cte., PC2 y PC3 con fisura <1mm. Y fisura < 1mm en P3.	La vivienda permanece sin cambios según propietario.
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario.	Dilatación muro-contrapiso 1.2cm. Dilatación entre las viviendas 2cm. Y Seguimiento con yeso (5) fisura de 1mm, (6) fisura de 2mm y (7) fisura de 1mm. Cambio en algunos valores de la evaluación. Y Desprendimiento de pañete y grietas a los costados de las escaleras de 2.5mm, grietas en muro principal derecho y fachada de 5.0mm.	No se encontró el propietario.
37	25	Carrera 3D No. 32 - 29.	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario.	PERMANECE IGUAL Fisura 1mm (B35) Fisura 1mm (B36) Fisura 2mm (B37) Fisura 2mm (B38) Fisura 2mm (B39) Fisura 7mm (B40) Fisura 4mm (B41) Fisura 1mm (B42) Fisura 5mm (B43) Fisura 7mm (B44)Fisura 3mm (B45) Fisura 5mm (B46) Fisura 2mm	3 pisos en patio, con terraza. (9-20) Avance de fisuras. (16) fisura de 1.22cm. Y (B34) Fisura 1mm (B35) Fisura 1mm (B36) Fisura 2mm (B37) Fisura 2mm (B38) Fisura 2mm (B39) Fisura 7mm (B40) Fisura 4mm (B41) Fisura 1mm (B42) Fisura 5mm (B43) Fisura 7mm (B44)Fisura 3mm (B45) Fisura 5mm (B46) Fisura 2mm	Permanece igual según el propietario.
37	33	Carrera 3D No. 32- 45	No se encontró el propietario.	La vivienda permanece sin cambios.	PERMANECE IGUAL EN : (19) 3.6mm. (18) Grieta 2.04cm. Dilatación muro-placa 2.52cm. Dilatación muro-escale Prof. 4.35cm.	Los daños en la estructura permanecen constantes, no presentan ningún cambio. Revisar dirección.	Permanece igual según el propietario.
41	41	Calle 36Bis Sur No. 4 - 25	Permanece igual según el propietario	La vivienda permanece sin cambios.	PERMANECE IGUAL SEGÚN PROPIETARIO EN Seguimiento con yeso (1) en vigueta, fisura de 2mm.	Seguimiento con yeso (1) en vigueta, fisura de 2mm. Cambio en algunos valores de la evaluación.	Permanece igual según el propietario.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
42	24	Calle 34B Sur No. 3A-21	La vivienda permanece sin cambios.	La vivienda permanece sin cambios.	Permanece igual. La vivienda permanece sin cambios. SEGÚN PROPIETARIO	(13) fisura 3mm (15) Marca avance fisura Y Avance fisuras (B91) Fisura 2mm (B92) Fisura 1mm (B93) Fisura 1mm y edificación en remodelación	Según el propietario no presenta daños Permanece igual.
43	13	Carrera 4B No. 36B - 18	La vivienda permanece sin cambios.	La vivienda permanece sin cambios.	La vivienda permanece sin cambios según propietario.	Dilatación muro-muro en patio (3) (4) avance de fisuras. Y Fisuras en viga de la sala y cocina, como también bajo la escalera. Punto de control PC33 sigue sin fisura. Seguimiento con yeso (33) de 3 mm con yeso.	Permanece igual.
47	24	Calle 35A Sur No. 3-51	La vivienda permanece sin cambios.	La vivienda permanece sin cambios.	punto de control bl se fisuró en menos de 1mm y el punto en la habitación permanece igual.	Punto de control con yeso en muro (B1) 28-03-10, continua igual, el yeso no se ha fisura do Seguimiento con yeso a la grieta (31) de 3 mm. Y el punto de control permanece igual y se presenta una separación de la torta de la cubierta. punto de control bl se fisuró en menos de 1mm	Avance leve
47	26	Calle 35A Sur No. 3-45	La vivienda permanece sin cambios.	La vivienda permanece sin cambios.	La vivienda permanece sin cambios.	(1) Avance de fisura. (2) Separación 6.25cm (3) Avance de fisura. (4) Separación 5cm. (5,6) Avance de fisura Y fisura menor a 1mm en escaleras y muros P derecho. y izq.	Permanece igual según el propietario.
48	33	Calle 36B Sur bis No.3B - 55	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario.	PC 1, 2,3 y 4 permanecen sin fisuras y PC15 permanece igual. Soplado pared de la cocina. Y Los puntos de control con yeso, permanecen constantes. Por el momento no presenta daños graves.	No se encontró el propietario.
49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23	Puntos de Control permanecen igual.	No se encontró el propietario.	PC 5 en patio continua fisurado. PC 1 y 4 e segundo nivel no presentan fisuras y los PC 2 y 3 en ultimo nivel no presentan cambios, estas grietas permanecen estables.	grietas en muros principales 3er piso, separación techo Permanece Igual y nueva grieta en fachada a de 3 mm que requiere seguimiento con yeso la separación de la cubierta es de aprox 1 cm Y Fisura vertical en fachada 2mm, punto de control con yeso se fisura nuevamente >1mm, punto de control con yeso "2B/8" (28mm) permanece constante, dilatación del muro del patio (12mm) Pto de control "P1" 20mm, grieta diagonal en fachada del 3º nivel 20mm - constante, y PC 1,4 y 5 sin fisura, los PC 2 y 3 se fisuraron < 1mm. Lo demás sin cambios. Casa critica.	Permanece igual según el propietario.
49	39	Calle 36 Bis Sur No.3B-13	La vivienda permanece sin cambios. Sigue el paso de vehículos pesados por la zona.	La vivienda permanece sin cambios.	PC 1 en restaurante se desprendió mas no hay aumento en longitud de la grieta. En la zona sigue el paso frecuente de vehículos pesados que ocasionan vibraciones en las	Fisura en piso, avance seguimiento punto con yeso (1) 4mm. Y Punto de control existente en zona del restaurante, muro de fachada se fisura, se cree que es por las vibraciones que genera el paso constante de vehículos pesados y Fisuras en antepecho y en correas < 1mm en la vivienda. En la zona de restaurante se colocan nuevos PC 1,2 con yeso puesto que el PC1 se fisuró. Y PC nuevos (1,2) sin fisuras. Sigue el paso de	Permanece Igual.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
					estructuras cercanas.	vehículos pesados por la zona.	
50	9	Calle 36 Bis Sur No.3-68	el punto de control permanece igual.	el punto de control permanece igual.	el punto de control permanece igual.	Seguimiento Con yeso (32) de 7mm de separación del muro del patio.	Permanece igual.
52	12	Cll 36H S 3-40	Permanece igual según el propietario.	No se encontró el propietario.	puntos de control permanecen igual	Fisura en fachada 5mm, separación muro P izq. 1cm, fisura muro P izq. 3mm, fisura muro divisor P1 3mm (piso1)-- , fisura muro divisor 1mm avance longitud, fisura 2mm fachada (piso2) Y puntos (5,6,7,8,9,10,4,11) y c2 permanece igual, C1,avance menor 1mm, y C3 filtración de agua	Permanece igual según el propietario.
52	14	Calle 36H Sur No. 3-46	No se encontró el propietario.	no se permite el monitoreo menor de edad	Según el propietario permanece igual.	Punto de control con yeso (24) (28) Permanece igual, fisura en cubierta (piso3), desajuste del marco de la puerta. Y fisura en patio 5mm, aplicar yeso en esta vivienda Y Las anteriores muestras de yeso colocadas sobre la vigueta permanecen igual. El piso presenta un fuerte desplazamiento de alrededor de 5 mm. El muro derecho del primer piso presenta un desprendimiento en la unión con la placa, se coloco punto de control con yeso (1). Una vigueta presenta fisuras de 2mm hay se coloco punto de control con yeso (2). Hay algunas fisuras en las habitaciones se colocaron puntos de control con yeso (3), (4) y (5). Resanes en 2º nivel se encuentran fisurados. Grietas en fachada, fisura en muro divisor del baño, yeso en escalera se fisuró. Baldosa se desplaza horizontalmente en piso del 2º nivel cerca a la fachada	Permanece igual según el propietario.
52	17	Calle 36H Sur No. 3-52	Permanece igual según el propietario.	Permanece igual según el propietario.	El punto de control permanece igual.	Las grietas existentes en el muro principal derecho dilataron a 1 cm y 1/2 al igual que en la placa de aproa 1/2 cm y 4mm Y Se coloco muestra de yeso en la columna del muro principal izquierdo por presentar una separación de 2 mm	Permanece igual.
52	33	Calle 36G Sur No. 3-47	Permanece igual según el propietario.	Permanece igual según el propietario.	PERMANECE IGUAL SEGÚN PROPIETARIO	Punto de control con yeso P7 se fisura. Los demás untos de control permanecen iguales. El muro del segundo piso está altamente fisura da en la parte posterior del closet y de los muebles. Y La casa está altamente grietada y fisura da pero permanece constante, os puntos de contar con yeso permanecen constantes, y los daños han permanecido constantes durante las últimas campaña	Permanece igual.
52	39	Calle 36G Sur No. 3-29	Permanece igual según el propietario.	No se encontró el propietario.	PERMANECE IGUAL SEGÚN EL PROPIETARIO	Puntos (b20, b22) permanece igual, fisura muro principal izq. 1mm segundo nivel Y Casa en regular estado. Las correas del techo se están desprendiendo, La torta del techo está altamente fisura da. Los muros de la casa están altamente fisura dos, los sectores de la casa más afectados	Permanece igual según el propietario.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
						son la sal, el comedor, la cocina y las habitaciones del segundo piso. Todas las fisuras son inferiores a 1 mm. Se soplaron baldosas y se rompieron y los puntos de control permanece igual ninguno tiene yeso.	
53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16	PC no presentan fisuras, continúa fisuramiento de baldosas y desprendimiento de techo sobre escalera.	PC sin cambios, aumentan las baldosas fisuradas en escalera.	la separación de la cubierta del cocina sigue sin cambios, PC 11 y 10 no hay fisuras. Los resanes en las alcobas siguen con fisuras de 1 mm. La vivienda permanece estable.	Reparación de grietas hace 5 meses. (6 y 7) avance de fisura < 1mm. Falla de placas instaladas en monitoreos anteriores. Y Separación en la cubierta del patio, se resano 5 meses atrás y de nuevo presenta grieta. Y Se resanó en fisura de unión de muros y se volvió a presentar el problema, se resanó cubierta y permanece igual, punto de control (12-12-08) de 1.2mm, la cubierta del patio se corrió 5mm. Y Los puntos de control con placa de vidrio se reventaron. Puntos de control resanados (9) y (13) se figuraron. Y Continúa el fisuramieto de las baldosas. PC 9 y 13 siguen fisurados, se montan nuevos puntos de control en el segundo nivel PC1 y 2 con yeso y PC sin fisuras, se montan nuevos PC (11 y 12) con yeso en cocina. Presencia de filtración de agua en la parte posterior del segundo piso. PC 11 y 12 sin fisuras, separación techo cocina con muro divisor de 10 mm. Los demás PC sin cambios.	Avance leve.
53	16	Calle 36 sur No. 3-48	PC 1c y 2c en segundo piso se encuentran fisurados, los demás PC no presentan cambios. Dilatación en la fachada no presenta avances.	Dilatación en fachada sin cambios.P4c sin fisura, P2 sigue fisurado,PC6 presenta un fisura < 1mm, PC 3Csin fisura, PC2C sigue fisurado y PC4C sin cambios.	PC 2 y 4c siguen fisurados a igual que el punto 6 y 3c (01-09-10). PC en patio del lavadero se fisuro. Fisura sin avance en muro izquierdo de l escalera, dilatación en fachada sin cambios. Presencia de grietas en fachada izquierda de la vivienda.	(1) 3mm Dilatación entre las 2 edificaciones Y Seguimiento con yeso de (1) de 6 mm,(2) de 4 mm y (3) de 7 mm Y Fisura en muro "2" 25-03-10, 0.5cm aumento a 12mm, "4" 19-05-10 en el patio, desprendimiento de pared, punto de control con yeso "3" 7mm 25-03-10 se fisuró <1mm Y Puntos de control con yeso colocados anteriormente, están totalmente fisurados. Grietas en el suelo, debido a algún movimiento del suelo. Paca de cimentación altamente fisurada. Todos los putos de control con yeso colocados anteriormente se figuraron. Se colocaron puntos de control con yeso en el segundo piso al lado del lavadero (P1), en el muro de las escaleras (P2), y en el patio n el primer piso (P3) y (P4). Y PC 4 igual. PC 3c, 2c y 1c presentan fisuras <1mm.se coloca nuevamente el PC 6 con yeso. Separación del muro principal derecho con la fachada de 7mm. Y Separación entre viviendas de 7 mm. PC 2,3 y 6 se volvieron a fisurar y PC 1 se fisuró (fisuras < 1 mm). Separación entre viviendas de 7 mm. PC 2,3 y 6 se volvieron a fisurar y PC 1 se fisuró (fisuras < 1 mm).	Permanece igual según el propietario.
53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	No se encontró el propietario.	La persona que me atendió no me permitió el monitoreo porque no estaba	No se encontró al propietario.	(2) Grieta 1.2 cm (3) Fisura 3mm Dos casas en una esquinera Y (2) Avance a 2cm (3) Avance a 5mm (B19) Fisura 2mm Y fisura en vigueta 1mm,puntos de control 2,3 permanece igual grieta en piso nivel (2) avance 1mm, punto de control	No se encontró al propietario.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
				el propietario.		819 Immfisura nueva en piso patio 1mm Y Se colocó puntos de control con yeso, en vigueta, hundimiento en zona de cocina, filtración critica de agua , nueva fisura en 2º piso, los puntos de control existentes con placas de vidrio localizados en habitación aledaña a la zona de estabilización permanecen constantes, además se colocó puntos de control con yeso. Separación entre viviendas de 7 mm. PC presentan fisuras < 1 mm menos el PC 3. Frente a la vivienda se observa la inclinación del muro que soporta la masa de tierra de la montaña.	
53	20	CLL 36H No 3-51	No se encontró el propietario.	Permanece Igual. Fisura en vigueta igual. PC en sala sin cambios. PC 10 se desprendió (alcoba 3º nivel) los demás PC sin cambios. Nuevos PC con yeso (8,10,2) en los anteriores por desprendimiento de los mismos.	PC 4 y 5 en sala sin cambios, fisura entre viviendas en fachada posterior izquierda. PC 2 en alcoba del segundo nivel se encuentra fisurado pero el propietario rellena las grietas con cemento. PC 3 y 9 sin cambios y continua la grieta en el lado izquierdo de la fachada	Fisuras en viguetas de 1 mm, en muro de la cocina de 1 mm y en muro divisorio del baño de menos de 1 mm, y fisura en el muro de la fachada del 2 piso de 5 mm y en el 3 nivel de 9 mm Y Desprendimiento muro principal de fachada, punto de control (7) 20mm 19-05-10 (fisura de 4mm), grieta en muro secundario posterior punto de control (8) 30mm 19-05-10, Y Se colocaron dos puntos de control con yeso en los muros de la pieza (1) y (2). La vigueta de la cocina presenta fisuras en ella se coloco un punto de control con yeso (3). Se presentan desprendimientos en la unión del muro principal izquierdo con la vigueta, allí se colocaron puntos de control con yeso (4) y (5). El muro principal izquierda presenta algunas grietas inferiores a 1mm. Y PC 2 y 3 se fisuraron, PC 7 de 20mm pasa a 22mm. Se coloco yeso en los PC 2 y 7 para seguimiento y se instalan nuevo PC 8,9 y 10 con yeso y PC 11 de 20mm. Se presentan desprendimientos en la unión del muro principal izq. con la vigueta. y PC 3,4,5 fisurado <1mm,	Avance leve.
53	21	CLL 36H No 3-47	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario. Fisura en fachada del muro principal izquierdo.	La vivienda permanece sin cambios. PC permanecen constantes.	El punto de control (1) avanzó 30mm con un espesor <1mm. El punto (2) avanzó 25mm. Se colocaron puntos de control con yeso (1) fisura de 4mm, (2) fisura de 4mm, (5) fisura de 4mm, (4) 2mm, (6) 5mm, (7) fisura de 2mm. (8) Avance de fisura de 1mm. Punto de control, (6) 30mm 19-04-10, punto de control yeso (5) 4mm 25-03-10 no ha presentado nuevas fisuras, punto de control yeso (3) 25-03-10 permanece igual, punto de control yeso (7) permanece igual, La cubierta ha presentado desprendimiento hace aprox. 15 día y PC 1 se fisuró al igual que el del antepecho < 1mm. PC con yeso nuevos (8 y 7). PC 1 se fisuró al igual que el del antepecho < 1mm. PC con yeso nuevos (8 y 7).	Permanece igual según el propietario.
53	27	Calle 36H Sur No. 3-29	No se encontró el propietario.	No se encontró el propietario. Grietas en	No se encontró el propietario.	Grietas severas en muro principal derecho de 5 mm a 1 cm Y separación de viviendas, grieta en muro P derecho 2mm, fisuras de viguetas 1cm	No se encontró al propietario.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
				fachada y separación entre viviendas por el muro principal derecho.		(piso1), separación de muro P derecho 1cm y fisura en escalera 1mm (piso2) y PC están fisurados, por consiguiente se colocan nuevos puntos de control con yeso. Separación de la placa del segundo nivel con el muro principal derecho de 8mm, desprendimiento de material en la fachada.	
53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	PC de vidrio en primer piso sigue sin cambios, las grietas han avanzado en longitud. PC 18 y A4 sin cambios, A3 en fachada interna del segundo nivel se fisuro. A1 se despego y la grieta en muro principal derecho ha aumentado. Los PC A3, A7, A6 Y A2 no presentan fisuras.	Fachada altamente agrietada pero según propietario permanece igual desde las anteriores campañas.	No se encontró el propietario. Fachada altamente agrietada.	(B14) Fisura 5mm (B15) Fisura 1cm (critica) Y seguimiento con yeso (13) de 7 mm (14) de 2 mm (15) de 1/2 cm (16) de 7 mm (17) de 5 mm (18) de 3 mm(19) de 5 mm Y Se colocaron nuevos puntos de control (A1) (A2) (A3) (A4) ,todo el muro principal izquierdo presenta desprendimiento, y los puntos de control puestos anteriormente permanecen igual excepto los puntos (17,18,19) Y PC A3 fisurado, los demás PC permanecen igual. Y PC de vidrio sin cambios, PC A1-A2-A4 sin fisuras y A3 se fisuró. Separación del muro principal derecho con los muros secundarios de 12mm. Se montan nuevos puntos de control con yeso.	Permanece igual según el propietario.
53	35	Calle 36H Sur No. 3-05	No se encontró al propietario.	Puntos de Control sin cambios.	PC 1 y 2 no presentan fisuras. Presencia de grietas en muro sobre la puerta de la alcoba principal.	(B12) Fisura de 2 mm (B13) fisura de 1 mm Y Seguimiento con yeso (10) o (B13) de 1 mm (11) o (B12) de 4 mm (12) de 1mm Y Presenta fisura en las viguetas, los puntos 12 y 10 permanecen igual, y se coloco nuevo punto (A1) en el patio, y fisura en el entrepiso del tercer nivel. Y Presenta fisura en las viguetas, los puntos 12 y 10 permanecen igual, y se coloco nuevo punto (A1) en el patio, y fisura en el entrepiso del tercer nivel. Y PC 11, 12,13 siguen igual, nuevo PC 14 de 20mm. Hundimiento de la placa en la parte posterior del último nivel ocasionando grieta en la base del muro divisor. Y Separación de 2 mm entre viguetas y muro principal derecho. Grietas en revestimiento de muro escalera. PC con vidrio se rompió y PC 10 se fisuró. Separación de 2 mm entre viguetas y muro principal derecho. Grietas en revestimiento de muro escalera. PC con vidrio se rompió y PC 10 se fisuró.	Permanece igual según el propietario.
70	8	Calle 36C Sur No. 3A-18	Permanece igual según el propietario.	No se encontró al propietario.	La vivienda permanece sin cambios. Según el propietario.	Reparaciones en fachada. Fisuras en acabados de piso (3mm) y entrepiso Y Permanece igual. Fisura en patio y fisura en muro P izq. En las dos habitaciones del piso 2 t fisura en fachada interior aprox. 2mm fisura en muro principal izquierdo menor a 2mm, fisura en un dintel menor a 2mm, hundimiento y fisuras en el entrepiso colocar yeso. Fisura en muro principal izquierdo menor a 2mm, fisura en un dintel menor a 2mm, hundimiento y fisuras en el entrepiso colocar yeso.	Permanece igual.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10	No se encontró al propietario.	No permitió el ingreso.	No permitió el ingreso.	Fisura cubierta (piso1) avance 1mm, fisura en cubierta (piso3)7mm, punto de control b52 avance 1mm, fisura antepecho (piso2) punto 11026 igual, fisura en muro divisorio7mm, fisura en columneta de muro principal izq., a derecho. Y Fisura en cubierta del 3º piso y vigueta. Fisuras en pared de la escalera, grieta en pared secundaria del piso 2 al piso 3. Avance de la fisura del punto de control B52. Grieta en pared del patio, fisura en unión de la fachada con el andén.	No permitió el ingreso por no presentar carnet.
83	7	Transversal 4A Bis No. 32B - 08	Las grietas se resanaron, la fisura en piso del patio avanzo y los muros de este siguen sin cambios.	No se encontró al propietario.	No se encontró al propietario.	Avance de fisuras (B47) 1 mm (B48) 1 mm (B49) de 3 mm (B50) de 2 mm(B51) de 2 mm Y nuevas fisuras en cubierta del 2 y 3 nivel de 3 mm Y Desprendimiento de muro de fachada del muro principal, aparece nueva fisura <1mm, punto de control 20mm-constante, B48-constante, B51-30mm-constante, P1-20mm-20-05-10, aparece nueva fisura en 2º nivel, puntos de control Y Los puntos de control permanecen igual. Fisuras en piso del patio y muros principales < 1mm, como también en fachada y en placa bajo la escalera. Grieta en piso del patio se extiende, PC 7 se fisuró y los demás permanecen constantes.	No se encontró el propietario.
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur	No se encontró al propietario.	PC en sala no se han fisurado pero si han aumentado su longitud. PC 9 sigue fisurado y aumentan las baldosas fisuradas en ultimo nivel.	PC en sala no se han fisurado pero si han aumentado su longitud. PC 9 sigue fisurado y aumentan las baldosas fisuradas en ultimo nivel.	Reparación en dilatación muro-contrapiso. (1) Avance de fisura de 1mm, (6) Avance de fisura (7) Avance de fisura de 7mm. (8) Avance de fisura. Y (1) Avance de fisura de 2.6cm. (4) Avance de fisura 4.6mm. (6) Avance de fisura 3.2cm. Se observa mayor abertura en las fisuras. (8, 9 , 10,11) Avance de fisuras. Y Los puntos de control permanecen igual., solamente el PC 7a presenta avance en su longitud. Presencia de fisuras < 1mm en muro principal izquierdo del patio, muro secundario del 2º nivel y en la base de la puerta principal. PC bajo placa del primer piso no presenta fisuras, al igual que el del baño. Separación entre piso y muro principal derecho en cocina de 2 mm. Se colocan nuevos PC con yeso en cocina (22 y 23). PC 20A sin fisuras, PC 9 se volvió a fisurar. Casa altamente fisurada.	Avance leve.
83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13	No se encontró al propietario.	Rompimiento de baldosas en el patio con levantamiento parcial del piso. PC en sala y techo frente al baño están desprendidos . Rompimiento de baldosas en el	. Permanece igual según el propietario	Permanece igual Rompimiento de baldosas en el patio con levantamiento parcial del piso. PC en sala y te. Permanece igual según el propietario cho frente al baño están desprendidos . Rompimiento de baldosas en el baño. Grietas en muros divisores, antepechos y en muros de sala y vigueta. Alcoba del 3º nivel altamente agrietada. Instalación de PC (1 al 20) con yeso nuevos. El propietario manifiesta que reparara la vivienda en los próximos días	Avance leve.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
				baño. Grietas en muros divisores, antepechos y en muros de sala y vigueta. Alcoba del 3º nivel altamente agrietada. Instalación de PC (1 al 20) con yeso nuevos. El propietario manifiesta que reparara la vivienda en los próximos días.			
83	16	Transversal 4 Bis No. 32A - 15	No se encontró al propietario.	No se encontró al propietario.	No se encontró al propietario.	(B30) Fisura de 1 mm(B31) de 1mm (B32) de 3 mm(B33) de 2 mm Y Fisura en muro <1mm, fisura en muro principal del 2º piso resanada y vuelve a aparecer, grieta transversal en columna 1mm	No se encontró al propietario.
83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	La propietaria manifiesta que reparo la vivienda.	No se encontró al propietario.	No se encontró al propietario.	(B34,B35,B36,B37,B38,B39,B40,B42)Fisura entre, 1, 2, 3, 4,5 mm Y Reparaciones realizadas hace tres meses y los daños se presentan nuevamente con fisuras < 1mm. En el patio se encuentra un punto de control en una fisura de 2.5mm con fecha de 12-12-2008 y permanece igual. Y Fisuras en sala, alcobas y patio del tercer nivel. Se montan PC 11, 12, 13, 14,15 y 16 con yeso.	No se encontró al propietario.
83	20	Transversal 4 Bis No. 32A - 31	Continua grieta en viga y fisura en fachada. La grieta del PC3 permanece igual en longitud I pasa al baño y avanza. Nueva grieta en fachada posterior del ultimo nivel.	PC 4 sigue fisurado, se coloca yeso, las fisuras No han avanzado en longitud.	PC 4 permanece igual.	(B30) Fisura 1mm (B31) Fisura 1mm (B32) Fisura 3mm (B33) Fisura 2mm Y Avance de 10mm en el punto (34). Colocación de punto de control con yeso (B32), (B33). (5) Avance de fisura. Y puntos (b38, b31) permanece igual, puntos b32, b33 avance menor a 1mm .punto b35AF no hay avance, separación de muro P izq., fisura en piso 1mm, fisura muro divisor 3mm punto P1, fisura en baño 1mm y antepiso, fisura en muro divisor nivel 4 resanada aparece nueva mente, fisura antepecho, fisura ene escaleras menor a 1mm. Y Puntos de control B30, B31, B33, B35 permanecen igual, B32 igual pero se extiende, fisuras en piso del baño y pared. Fisuras bajo las escaleras y en la unión de pared y techo. Y PC ctes. Se coloca nuevos puntos de control en patio (1) y en sala (2 y 3).	Permanece igual según el propietario.
83	21	Transversal 4 Bis No. 32A - 33	No se encontró al propietario.	Resanes en ultimo nivel se fisuraron y PC en	Resanes en ultimo nivel se fisuraron y PC en vigueta continua sin	(B34) (B39) Fisura 7mm (B40) Fisura 4mm (B41) Fisura 1mm (B42) Fisura 5mm (B43)Fisura 7mm (B44)Fisura 3mm (B45) Fisura 5mm (B46) Fisura	Permanece igual.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
				vigueta continua sin cambios.	cambios.	2mm Y Colocación de punto de control con yeso (37) fisura de 1mm, (38) fisura de 1mm, (Viga) fisura de 5mm, (B44) fisura de 2mm Y Punto de control B38 fisurada y se extiende, B44, B45, B48 permanecen constantes, punto de control en viga de la cocina sin fisura, grieta en pared posterior. Muestra de yeso fisurado en el último piso y grietas en unión pared-techo con desprendimiento parcial del techo.	
83	24	Transversal 4 Bis No. 32A - 43	No se encontró al propietario.	PC sin cambios a excepción del P2 yP3 que se fisuraron.	PC sin cambios.	(21) 4mm (22) 2mm Casa reparada. Y Todos los daños reparados se presentan nuevamente. (Vivienda en mal estado). Muro de fachada resanado y vuelven a aparecer fisuras, desprendimiento del muro del patio 2mm, viga fisurada con desprendimiento, en el segundo piso se resanó y se vuelve a fisura al mes después, puertas y ventanas desajustadas, vigueta fisurada Fisuras permanecen sin cambios, mas sin embargo se colocan PC 1,2 y 3 con yeso.	Permanece igual.
85	19	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 39	No se encontró el propietario la casa fue remodelada.	La vivienda permanece sin cambios.	PERMANECE IGUAL EN: Dilatación muro-contrapiso, placas de control colocadas en monitoreos anteriores algunas de las cuales no han presentado fractura. Y Se encuentran puntos de control de septiembre y noviembre de 2007 que no presentan cambios a la fecha, resanado de fisuras que no se han presentado nuevamente.	Dilatación muro-contra piso. Existen placas de control colocadas en monitoreas anteriores algunas de las cuales no han presentado fractura. Y Se encuentran puntos de control de septiembre y noviembre de 2007 que no presentan cambios a la fecha, resanado de fisuras que no se han presentado nuevamente. Cambio en algunos valores de la evaluación. Y avance en fisura placas de control dañadas, punto de control (rex5mm),punto 22-8-06 2mm placa punto de control dañada ,fisura muro divisorP2 3mmplaca de seguimiento 3 permanece igual, punto de control01-11-07permanece igual punto de control21-09-7muro divisor permanece igual placa 4 aumento en longitud punto de control1-11-507 p3 2mmavance longitud	Permanece igual según el propietario.
85	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 37	no está interesado en el monitoreo	no está interesado en el monitoreo	EL PROPIETARIO NO QUIERE QUE SE REALICE EL MONITOREO. SEGÚN EL Se realizaron arreglos a la edificación.	EL PROPIETARIO NO QUIERE QUE SE REALICE EL MONITOREO. Se realizaron arreglos a la edificación según expresa el propietario.	No está interesado en el monitoreo.
89	3	Transversal 4B No. 33A - 38	permanece igual según el propietario	La vivienda permanece sin cambios.	PERMANECE IGUAL EN: Resanado dilatación muro-contra piso, muro-placa y torta. Correa y entre ésta vivienda y una aledaña (6mm). (1) fisura fachada. PERO PROPIETARIO SE RESERVA LOS DATOS PERSONALES	Resanado dilatación muro-contra piso, muro-placa y torta. Correa y entre ésta vivienda y una aledaña (6mm). (1) Avance de fisura fachada. Y Separación de viviendas 8mm, No se encontró al propietario Y Separación entre casas de 8 mm el resto permanece igual.	Permanece igual.

MZ	PD	DIRECCIÓN	CAMPAÑA 23	CAMPAÑA 24	CAMPAÑA 25	ANTECEDENTES	ANÁLISIS
94	33	Calle 33 C Sur No. 4B - 35	permanece igual según el propietario	La vivienda permanece sin cambios.	PERMANECE IGUAL, Y NO PRESENTA DAÑOS SEGÚN PROPIETARIO POR REMODELACION	Fisura en muro principal fachada (1) 30mm, fisura longitudinal en vigueta de 1.5mm, Fisura en muro de escalera de 2mm, grieta en piso de 5mm, dilatación muro columna 2mm, grieta viga-placa de 50mm, aparece nueva fisura en 2º nivel en unión torta-muro ppal. De 1mm, nueva fisura <1mm en escalera, nueva fisura 3º nivel muro ppal. <1mm, se resanó fisuras en 3º nivel y volvió a aparecer, grieta en patio de 30mm se deja punto de control (3) 100mm	Permanece igual.
94	34	Calle 33 C Sur No. 4B - 33	permanece igual según el propietario	La vivienda permanece sin cambios.	PERMANECE IGUAL EN Fisura cubierta de piso 1 y 2, Y en fisura de cubierta de 2mm, fisuras resanada.	Fisura cubierta de piso 1 y 2, Y avance en fisura de cubierta de 2mm, fisuras resanada aparecen nuevamente se tiene un avance en su longitud COLOCAR YESO	Permanece igual.

- A un total de 49 edificaciones se les realizó un riguroso monitoreo.
- En 9 edificaciones no se logró el ingreso a la edificación por no encontrarse el propietario o no permitirlo. Las edificaciones se monitorearon externamente y permanecen bajo condición de estabilidad.
- Permanece igual en 35 edificaciones. Estas edificaciones permanecen bajo condición de estabilidad.
- En 5 edificaciones se observaron avances (leves) en las grietas o fisuras. Los daños observados no amenazan la habitabilidad de la vivienda y se consideran bajo condiciones de estabilidad.

MZ	PD	DIRECCIÓN
47	24	Calle 35A Sur No. 3-51
53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16
53	20	CLL 36H No 3-51
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur
83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13

Estas tablas se muestran con el objetivo de identificar, observar y analizar los cambios en los daños que se observan durante el monitoreo.

7.3.5 Factor de mayoración por evolución en fisuras.

Nota: En la evaluación del presente informe no se aplicó el factor de mayoración por evolución de fisuras.

7.3.6 Causantes para señalamiento de alerta en las edificaciones

Nota: Durante las campañas 23, 24 y 25 no existieron causantes para señalamiento de alerta en las edificaciones.

7.4 EVALUACIÓN DE AMENAZA CAMPAÑA 23, 24 y 22.

7.4.1 Edificaciones con amenaza "Muy Alta".

No se identificaron nuevas edificaciones con Amenaza "muy alta".

7.4.2 Edificaciones con amenaza "Alta"

No se identificaron nuevas edificaciones con Amenaza "alta".

La siguiente tabla muestra los predios con amenaza alta:

Tabla 7-8 Predios en amenaza alta

MZ	PD	DIRECCIÓN	AMENAZA
9	59	Calle 34A Sur No. 4A - 11	3.9
9	61	Calle 34A Sur No. 4A - 05	3.9
9	62	Calle 34A Sur No. 4A - 03	4.0
11	16	Calle 35A Sur No. 4A-48	3.0
11	17	Calle 36 Sur No. 4A - 52	3.1
11	27	Calle 36 Sur No. 4B - 14	3.1
11	28	Calle 36 Sur No. 4B - 18	3.1
11	56	Calle 35A Sur No. 4A - 21	3.4
11	57	Calle 35A Sur No. 4A - 17	3.1
11	58	Calle 35A Sur No. 4A - 15	3.4
12	7	Carrera 5 No. 36 - 76	3.0
12	8	Carrera 5 No. 36 - 72	3.0
12	11	Carrera 5 No. 36 - 64	3.0
24	6	Carrera 5 No. 36B - 68	3.5
24	7	Carrera 5 No. 36B - 64	3.5
24	8	Carrera 5 No. 36B - 58	3.2
24	9	Carrera 5 No. 36B - 54	3.3
24	11	Carrera 5 No. 36B - 44	3.6
24	12	Carrera 5 No. 36B - 36	3.5
24	13	Carrera 5 No. 36B - 34	3.6
24	14	Carrera 5 No. 36B - 28	3.6
24	15	Carrera 5 No. 36B - 24	3.6
24	17	Carrera 5 No. 36B - 14	3.3
24	18	Carrera 5 No. 36B - 08	3.4
24	19	Carrera 5 No. 36B - 04	3.2
36	4	Carrera 3D No. 32A - 60 Sur	3.0
40	34	Calle 36 Sur No. 4 A - 37	3.5
40	35	Calle 36 Sur No. 4 A - 35	3.4
40	37	Calle 36 Sur No. 4 A - 29	3.1
40	38	Calle 36 Sur No. 4 A - 25	3.0

40	39	Calle 36 Sur No. 4 A - 23	3.2
40	40	Calle 36 Sur No. 4 A - 19	3.2
40	41	Calle 36 Sur No. 4 A - 17	3.2
40	46	Calle 36 Sur No. 4 - 03	3.4
40	47	Calle 36 Sur No. 4 - 29	3.0
49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23	3.3
51	15	Calle 36G Sur No. 3-46	3.0
52	17	Calle 36H Sur No. 3-52	3.1
53	16	Calle 36 sur No. 3-48	3.5
53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	3.6
53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	3.1
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10	3.4
83	7	Transversal 4A Bis No. 32B - 08	3.4
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur	3.4
83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13	3.3
83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	3.1
83	18	Transversal 4 Bis No. 32A - 25	3.2
83	23	Transversal 4 Bis No. 32A - 39	3.5
85	19	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 39	3.2
89	3	Transversal 4B No. 33A - 38	3.5
89	4	Transversal 4B No. 33A - 34	3.2
90	36	Transversal 4A No. 33A Sur - 53	3.4
90	37	Transversal 4A No. 33A Sur - 57	3.5
90	38	Transversal 4A No. 33A Sur - 59	3.5

Existen 54 predios en amenaza alta.

Las manzanas más afectadas de acuerdo a la evaluación de amenaza, son la 9, 11, 12, 24, 40, 53, 83 y 90.

MZ	PD	DIRECCION	AMENAZA
83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	3.3

La anterior edificación presenta rompimiento de baldosas en el patio con levantamiento parcial del piso recientemente.

7.5 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD CAMPAÑA 23, 24 y 25.

7.5.1 Edificaciones con vulnerabilidad "Muy Alta".

De acuerdo con la evaluación no se identificaron nuevas edificaciones con índice de daño (vulnerabilidad) muy alto.

7.5.2 Edificaciones con nivel de vulnerabilidad "Alto".

MZ	PD	DIRECCIÓN	NOMBRE	VULNERABILIDAD
2	29	Carrera 5 No. 32A Sur – 03	CECILIA MUÑOS	3,1
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	JULIO CESAR BERNATO	3,3
42	24	Calle 34B Sur No. 3A-28 la otra es 3A-21	MARIA TERESA LINARES	3,6

MZ	PD	DIRECCIÓN	NOMBRE	VULNERABILIDAD
49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23	Alcira Montañés	3,3
52	14	Calle 36H Sur No. 3-46	NORBERTO HERRERA	3,4
53	16	Calle 36 sur No. 3-48	LOLA BALLESTEROS	3,3
53	27	Calle 36H Sur No. 3-29	TERESA LESNES	3,9
53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	ALFONSO DELGADO	3,9
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B – 10	ANDRÉS GROSSO	3,1
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur	MARTHA DÁVILA	3,4
83	17	Transversal 4 Bis No. 32A – 17	JOHANA GUTIÉRREZ	3,0
83	24	Transversal 4 Bis No. 32A – 43	RODRIGO RIVERA	3,0

En total 12 edificaciones permanecen en vulnerabilidad alta, ver recomendaciones. No se identificaron nuevas edificaciones con “Vulnerabilidad alta”.

7.6 EVALUACIÓN DE RIESGO FINAL

En el plano 2 del informe se presenta la evaluación de riesgo de las viviendas monitoreadas, con base en la metodología presentada, se incluyen algunas de las viviendas evacuadas por la DPAE que habían sido objeto de monitoreo durante las campañas anteriores.

A continuación se presenta la evaluación de riesgo de las viviendas del monitoreo. En el último campo de la Tabla 7-9 se presenta la evaluación de riesgo, se aclara que para las viviendas a las cuales no fue posible ingresar para la revisión de daños se mantuvo la calificación dada en el último monitoreo realizado por Geotecnia y Cimentaciones S.A.

Tabla 7-9 Evaluación de riesgo para las viviendas monitoreadas

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
1	53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
2	53	14	Calle 36I Sur No. 3 - 42	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
3	53	15	Calle 36I Sur No. 3 - 46	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
4	53	16	Calle 36I No. 3-48	VILLA DE LOS ALPES	ALTO	
5	53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	VILLA DE LOS ALPES	ALTO	
6	53	18	Calle 36H Sur No. 3-57	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
7	53	19	Calle 36H Sur No. 3-53	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
8	53	26	Calle 36H Sur No. 3-33	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO
9	53	27	Calle 36H Sur No. 3-29	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
12	53	30	Calle 36H Sur No. 3-21	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
13	53	31	Calle 36H Sur No. 3-17	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
14	53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	VILLA DE LOS ALPES	ALTO	
16	53	34	Calle 36H Sur No. 3-09	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
17	53	35	Calle 36H Sur No. 3-05	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
18	53	36	Calle 36H Sur No. 3-03	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
19	52	14	Calle 36H Sur No. 3-42	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
20	52	17	Calle 36H Sur No. 3-52	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
22	52	33	Calle 36G Sur No. 3-47	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
23	52	34	Calle 36G Sur No. 3-45	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
25	52	36	Calle 36G Sur No. 3-39	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
26	52	37	Calle 36G Sur No. 3-35	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO
27	52	38	Calle 36G Sur No. 3-33	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
28	52	39	Calle 36G Sur No. 3-29	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
31	51	8	Calle 36G Sur No. 3-24	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
32	51	9	Calle 36G Sur No. 3-28	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
33	51	10	Calle 36G Sur No. 3-30	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
35	51	14	Calle 36G Sur No. 3-42	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
36	51	15	Calle 36G Sur No. 3-46	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
38	51	17	Calle 36G Sur No. 3-52	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
40	73	9	Calle 36F Sur No. 3A-28	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
41	73	10	Calle 36F Sur No. 3A-30	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
43	73	12	Calle 36F Sur No. 3A-36	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
45	73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
47	71	17	Calle 36C Sur No. 3A BIS-59	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
48	71	19	Calle 36C Sur No. 3A BIS-55	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
49	71	23	Calle 36C Sur No. 3A BIS-47	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
50	1	1	Carrera 5 No. 32A Sur - 43	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
51	1	5	Calle 32A Sur No. 5 - 20	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
55	1	22	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 31	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
56	1	23	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 27	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
57	2	4	Calle 32B Sur No. 5 - 18	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
58	2	19	Calle 32 A Sur No. 5 - 41	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
59	2	20	Calle 32 A Sur No. 5 - 39	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
61	2	22	Calle 32 A Sur No. 5 - 31	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
62	2	23	Calle 32 A Sur No. 5 - 27	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
63	2	24	Calle 32 A Sur No. 5 - 25	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
64	2	26	Calle 32 A Sur No. 5 - 19	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
65	2	29	Carrera 5 No. 32A Sur - 03	VILLA DE LOS ALPES I	ALTO	
70	3	24	Calle 32B Sur No. 5 - 25	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
71	3	25	Calle 32B Sur No. 5 - 21	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
72	3	26	Calle 32B Sur No. 5 - 19	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
73	82	2	DG 32B Sur No. 4A Bis -04	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
74	82	3	DG32B Sur No. 4A Bis -06	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
75	82	4	DG 32B Sur No. 4A Bis -08	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
77	83	6	TV 4A Bis No. 32B - 10	VILLA DE LOS ALPES I	ALTO	
78	83	7	TV 4A Bis No. 32B - 08	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
79	83	11	TV 4A Bis No. 32A - 26	VILLA DE LOS ALPES I	ALTO	
80	83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	ALTO
81	83	16	TV 4 Bis No. 32A - 15	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
82	83	17	TV 4 Bis No. 32A - 17	VILLA DE LOS ALPES I	ALTO	
83	83	18	TV 4 Bis No. 32A - 25	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
85	83	20	TV 4 Bis No. 32A - 31	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
86	83	21	TV 4 Bis No. 32A - 33	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
87	83	22	TV 4 Bis No. 32A - 37	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
88	83	23	TV 4 Bis No. 32A - 39	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
89	83	24	TV 4 Bis No. 32A - 43	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
90	83	26	TV 4 Bis No. 32A - 49	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
91	84	28	DG 32B Sur No. 4A -33	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
92	84	32	DG 32B Sur No. 4A -21	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
93	84	33	DG 32B Sur No. 4A -17	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
94	84	34	DG 32B Sur No. 4A -15	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
95	84	35	DG 32B Sur No. 4A -11	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
96	89	3	TV 4B No. 33A - 38	VILLA DE LOS ALPES I	ALTO	
97	89	4	TV 4B No. 33A - 34	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
98	89	11	TV 4B No. 33A - 14	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
101	89	17	TV 4A Bis A No. 33A - 05	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
104	89	30	TV 4A Bis A No. 33A - 45	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
105	90	27	TV 4A No. 33A Sur - 27	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
106	90	28	TV 4A No. 33A Sur - 29	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
107	90	29	TV 4A No. 33A Sur - 33	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
108	90	30	TV 4A No. 33A Sur - 35	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
109	90	31	TV 4A No. 33A Sur - 39	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
110	90	36	TV 4A No. 33A Sur - 53	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
111	90	37	TV 4A No. 33A Sur - 57	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
112	90	38	TV 4A No. 33A Sur - 59	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
114	9	36	Calle 34A Sur No. 4C - 03	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
115	9	37	Calle 34A Sur No. 4A - 77	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
116	9	38	Calle 34A Sur No. 4A - 75	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
117	9	39	Calle 34A Sur No. 4A - 71	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
118	9	40	Calle 34A Sur No. 4A - 69	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
119	9	41	Calle 34A Sur No. 4A - 65	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
120	9	42	Calle 34A Sur No. 4A - 63	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
122	9	59	Calle 34A Sur No. 4A - 11	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
123	9	61	Calle 34A Sur No. 4A - 05	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
124	9	62	Calle 34A Sur No. 4A - 03	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
126	10	40	Calle 35 Sur No. 4A - 69	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
128	10	42	Calle 35 Sur No. 4A - 63	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
129	11	16	Calle 36 Sur No. 4A - 48	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
130	11	17	Calle 36 Sur No. 4A - 52	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
131	11	27	Calle 36 Sur No. 4B - 14	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
132	11	28	Calle 36 Sur No. 4B - 18	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
133	11	46	Calle 35A Sur No. 4A - 51	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
134	11	47	Calle 35A Sur No. 4A - 47	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
135	11	49	Calle 35A Sur No. 4A - 41	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
136	11	52	Calle 35A Sur No. 4A - 33	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
137	11	53	Calle 35A Sur No. 4A - 29	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
138	11	54	Calle 35A Sur No. 4A - 27	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
139	11	55	Calle 35A Sur No. 4A - 23	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
140	11	56	Calle 35A Sur No. 4A - 21	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
141	11	57	Calle 35A Sur No. 4A - 17	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
142	11	58	Calle 35A Sur No. 4A - 15	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
143	12	7	Carrera 5 No. 36 - 76	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
144	12	8	Carrera 5 No. 36 - 72	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
145	12	11	Carrera 5 No. 36 - 64	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
146	12	12	Carrera 5 No. 36 - 60	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
147	12	14	Carrera 5 No. 36 - 54	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
148	12	15	Carrera 5 No. 36 - 52	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
149	12	17	Carrera 5 No. 36 - 46	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
150	24	6	Carrera 5 No. 36B - 68	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
151	24	7	Carrera 5 No. 36B - 64	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
152	24	8	Carrera 5 No. 36B - 58	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
153	24	9	Carrera 5 No. 36B - 54	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
154	24	10	Carrera 5 No. 36B - 48	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
155	24	11	Carrera 5 No. 36B - 44	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
156	24	12	Carrera 5 No. 36B - 36	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
157	24	13	Carrera 5 No. 36B - 34	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
158	24	14	Carrera 5 No. 36B - 28	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
159	24	15	Carrera 5 No. 36B - 24	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
161	24	17	Carrera 5 No. 36B - 14	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
162	24	18	Carrera 5 No. 36B - 08	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
163	24	19	Carrera 5 No. 36B - 04	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO
165	24	25	Carrera 4B No. 36B - 29	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
166	24	27	Carrera 4B No. 36B - 39	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
167	91	16	Calle 33C Sur No. 4B - 48	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
169	91	19	Calle 33C Sur No. 4B - 58	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
171	91	35	DG 33B Sur No. 4B - 17	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
172	41	25	Calle 36Bis Sur No. 4 - 75	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
175	41	31	Calle 36Bis Sur No. 4 - 55	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
176	41	32	Calle 36Bis Sur No. 4 - 53	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
177	41	39	Calle 36Bis Sur No. 4 - 31	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
178	41	40	Calle 36Bis Sur No. 4 - 29	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
179	41	41	Calle 36Bis Sur No. 4 - 25	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
180	41	42	Calle 36Bis Sur No. 4 - 23	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
181	43	6	Carrera 4B No. 36B - 36	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
183	43	9	Carrera 4B No. 36B - 30	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
184	43	10	Carrera 4B No. 36B - 26	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
186	43	12	Carrera 4B No. 36B - 20	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
187	43	13	Carrera 4B No. 36B - 18	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
188	43	14	Carrera 4B No. 36B - 14	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
189	43	15	Carrera 4B No. 36B - 12	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
190	94	33	Calle 33 C Sur No. 4B - 35	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
191	94	34	Calle 33 C Sur No. 4B - 33	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
192	85	19	DG 33 A Sur No. 4B - 39	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
193	85	20	DG 33 A Sur No. 4B - 37	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
194	40	14	Calle 36 Bis No. 4 - 42	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
195	40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
196	40	16	Calle 36 Bis No. 4 - 48	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
197	40	25	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 78	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
198	40	26	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 82	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
200	40	28	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 86	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
201	40	34	Calle 36 Sur No. 4 A - 37	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
202	40	35	Calle 36 Sur No. 4 A - 35	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
203	40	36	Calle 36 Sur No. 4 A - 31	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
204	40	37	Calle 36 Sur No. 4 A - 29	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
205	40	38	Calle 36 Sur No. 4 A - 25	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
206	40	39	Calle 36 Sur No. 4 A - 23	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
207	40	40	Calle 36 Sur No. 4 A - 19	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
208	40	41	Calle 36 Sur No. 4 A - 17	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
209	40	46	Calle 36 Sur No. 4 - 03	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
210	40	47	Calle 36 Sur No. 4 - 29	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
211	46	11	Calle 36 B Sur No. 3B - 67	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
212	46	12	Calle 36 B Sur No. 3B - 65	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
213	48	30	Calle 36B Sur bis No.3B - 65	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
216	48	33	Calle 36B Sur bis No.3B - 55	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
219	48	36	Calle 36B Sur bis No.3B - 47	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
220	49	34	Calle 36 Bis Sur No.3B-29	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
221	49	35	Calle 36 Bis Sur No.3B-25	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
222	49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23	VILLA DE LOS ALPES I	ALTO	
223	49	37	Calle 36 Bis Sur No.3B-19	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
224	49	38	Calle 36 Bis Sur No.3B-17	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
225	49	39	Calle 36 Bis Sur No.3B-13	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
226	50	9	Calle 36 Bis Sur No.3-68	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
227	50	10	Calle 36 Bis Sur No.3-70	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
228	50	11	Calle 36 Bis Sur No.3-72	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
232	42	24	Calle 34B Sur No. 3A-21	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
233	47	5	Calle 35B Sur No. 3-16	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
235	47	22	Calle 35A Sur No. 3-57	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
237	47	24	Calle 35A Sur No. 3-51	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
239	47	26	Calle 35A Sur No. 3-45	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
240	47	27	Calle 35A Sur No. 3-41	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
241	36	4	Carrera 3D No. 32A - 60 Sur	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
242	36	5	Carrera 3D No. 32A - 56 Sur	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
243	36	6	Carrera 3D No. 32A - 54 Sur	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
244	36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	VILLA DE LOS ALPES I	ALTO	
246	35	16	Carrera 3F No. 32 - 58 Sur	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
248	34	38	Carrera 3F No. 32 - 53 Sur	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
252	*73*	*17*	Calle 36F Sur No. 3A-52	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
253	*37*	*33*	Carrera 3D No. 36B - 52	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
254	*37*	*25*	Carrera 3D No. 36B - 18	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
255	*10*	*9*	Calle 35A Sur No. 4A-28	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
256	70	5	Calle 36C Sur No. 3A-12	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
257	70	8	Calle 36C Sur No. 3A-08	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
264	34	21	CRA 3 G No 32-04	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
265	34	33	CRA 3 F No 32-35	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
267	*37*	16	CRA 3 D No 32-24	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
268	*37*	*24*	CRA 3 C No 32-17	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
269	*37*	*32*	CRA 3 C No 32-39	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
270	*36*	25	CRA 3 C No 32A-11	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
271	*41*	*27*	CLL 34A No 3-15	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
272	41	15	CLL 34 B No 3-52	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
273	41	16	CLL 34 B No 3-46	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
274	58	42	CLL 35 No 1 B-63	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO
275	58	53	CLL 35 No 1 B-25	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
276	58	13	CLL 35A No 1 B-11	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
277	59	31	CLL 35A No 1 B-65	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
278	77	8	CLL 35 B No 1 -48	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
279	32	20	CLL 35 B No 1 -51	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
280	69	18	CLL 35C No 2 -15	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
281	27	22	CLL 36 A No 1 B -09	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
282	27	*13*	CLL 36 A No 1 B -35	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
283	64	35	CLL 33 C No 4 B -29	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
284	83	25	TV 4 BIS No 32A-49	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
287	37	2	CRA 3 A No 32-66	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
288	38	45	CRA 3 C No 32A -12	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
289	38	23	CRA 3 C No 32A -78	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
292	*43*	*21*	CLL 34 B No 3-51	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
294	58	60	CLL 35 No 1 B -03	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
295	59	45	CLL 35 A No 1 B -25	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
296	59	44	CLL 35 A No 1 B -27	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
300	61	25	CLL 35 C No 1 B -01	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
301	61	15	CLL 35 C No 1 B -29	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
302	27	15	CLL 36 A No 1 B -29	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
303	*53*	*21*	CLL 36H No 3-47	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
304	*53*	*20*	CLL 36H No 3-51	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
305	73	22	Cll 36F No 3a - 66	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
310	*51*	*51*	Cll 36F No 3 - 11	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
311	33	4	TV 3F No 32-06	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
312	34	23	Carrera 3F No. 32- 05 Sur	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
313	34	25	CRA 3D No 32-29S	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
314	37	4	CRA 3 D No 32-60S	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
315	37	22	CALLE 32 SUR NO 3C - 11	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
316	51	20	CALLE 36 G SUR NO 03-60	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
317	52	12	Cll 36H S 3-40	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	
318	73	19	CLL36F-Sur 3A-48	VILLA DE LOS ALPES		
319	77	2	Cll 35b No1-30	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	
320	82	14	DG 32A bis 4A-23	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
321	82	15	DG 32A bis 4A-21	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
322	82	16	DG 32A bis 4A-17	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
323	82	17	DG 32a bis sur No 4a-15	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
324	82	18	DG 32A bis 4A-11	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
325	82	19	DG 32A bis 4A-09	VILLA DE LOS ALPES I	EVACUADA	
326	1	12	CRA 5A No.- 32-42	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
327	2	12	CA 5A No 32A-20	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
328	3	12	CRA 5A 32B-18	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
329	4	12	CRA 5A 33-20	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
330	1	13	CRA 5A No. 32-40	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
331	2	13	CRA 5A No. 32A-18	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
332	3	13	CRA 5A 32B-16	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
333	4	13	CRA 5A 33-18	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
334	1	14	CRA 5A No. 32-34	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
335	2	14	CRA 5A No. 32A-16	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
336	3	14	CRA 5A 32B-12	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
337	4	14	CRA 5A 33-16	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
338	1	15	CRA 5A No. 32-32	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
339	2	15	CRA 5A No. 32A-10	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
340	3	15	CRA 5A 32B-10	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
341	4	15	CRA 5A 33-10	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
342	1	16	CRA 5A No. 32-28	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
343	2	16	CRA 5A No. 32A-08	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
344	3	16	CRA 5A 32B-06	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
345	4	16	CRA 5A 33-08	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
346	1	17	CRA 5A No. 32-26	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
347	2	17	CRA 5A No. 32A-04	VILLA DE LOS ALPES I	MUY BAJO	
348	3	17	CRA 5A 32B-04	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA
349	1	18	CRA 5A No. 32-24	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
350	2	18	CRA 5A No. 32A-02	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
351	3	18	CRA 5A 32B-02	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
352	96	29	Calle 34 Sur No. 4B - 43	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	
353	96	30	Calle 34 Sur No. 4B - 41	VILLA DE LOS ALPES I	BAJO	
354	52	45	Calle 36 Sur No. 3 - 11	VILLA DE LOS ALPES	BAJO	

Para los siguientes predios se modifica la evaluación de riesgo así:

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA	OBSERVACIÓN
8	53	26	Calle 36H Sur No. 3-33	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO	Fisura que se encuentra en las sala de esta casa permanece igual de 2mm y la casa permanece en sus muros en buen estado. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
26	52	37	Calle 36G Sur No. 3-35	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO	El propietario expresa que la edificación no presenta daños porque que le realizo arreglos. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
75	82	4	DG 32B Sur No. 4A Bis - 08	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	La vivienda permanece sin cambios, durante casi todo el estudio. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
80	83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	ALTO	Rompimiento de baldosas en el patio con levantamiento parcial del piso. PC en sala y techo frente al baño están desprendidos. Rompimiento de baldosas en el baño. Grietas en muros divisores, antepechos y en muros de sala y vigueta. Alcoba del 3º nivel altamente agrietada. Instalación de PC (1 al 20) con yeso nuevos. El propietario manifiesta que reparara la vivienda en los próximos días.
97	89	4	TV 4B No. 33A - 34	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	No ha sido posible el monitoreo interno de la vivienda por tanto se realiza el monitoreo externo. Y se evalúa que está en buenas condiciones. Teniendo en cuenta el criterio propio del propietario en donde manifiesta que no se presentan cambios representativos se ajustan las calificaciones.
105	90	27	TV 4A No. 33A Sur - 27	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	La vivienda no presenta daños estructurales por tanto, de acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
108	90	30	TV 4A No. 33A Sur - 35	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Permanece igual, sin avance de daños estructurales en pisos y paredes. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
133	11	46	Calle 35A Sur No. 4A - 51	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	PERMANECE IGUAL . Placas de vidrio sin cambios, puntos de control con yeso PC1, PC 2, PC3 y PC4(20mm).
135	11	49	Calle 35A Sur No. 4A - 41	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio fisura no presenta ningún avance y no presenta daños estructurales en muros pisos y techos. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.

ID	MZ	PD	DIRECCIÓN	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA	OBSERVACIÓN
153	24	9	Carrera 5 No. 36B - 54	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio no presento daños estructurales. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
154	24	10	Carrera 5 No. 36B - 48	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio no presento daños estructurales. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
156	24	12	Carrera 5 No. 36B - 36	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio fisura no presenta ningún avance y no presenta daños estructurales en muros pisos y techos.
157	24	13	Carrera 5 No. 36B - 34	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	PERMANECE IGUAL Las fisuras que reaparecieron después de los resanes no presentan avance, solo fisuras mínimas en la fachada. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
158	24	14	Carrera 5 No. 36B - 28	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante campañas no presenta cambios significativos
159	24	15	Carrera 5 No. 36B - 24	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	se encuentra estructuralmente estable. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
163	24	19	Carrera 5 No. 36B - 04	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	No presento daños según expreso el inquilino, durante todas las campañas. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
274	58	42	CLL 35 No 1 B-63	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO	No presenta secuelas de daños según monitoreo externo durante todas las campañas. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.

Para el informe final se desarrolló la verificación de las calificaciones durante los monitoreos con el criterio de los especialistas, cambiando algunas de las calificaciones para que se ajusten a la realidad presentada. La anterior tabla muestra los resultados del análisis en la evaluación de riesgo y las observaciones representativas del monitoreo, como soporte del ajuste.

De acuerdo con la Figura 7-1 para las viviendas monitoreadas, de las 280 viviendas en estudio, se encontró que 21 de estas que corresponden al 8% se encuentran en riesgo muy bajo, 173 viviendas se encuentran en riesgo bajo y corresponden al 62%, 73 viviendas están en riesgo medio y corresponden a un 26%, 11 viviendas que corresponden a un 4% están en riesgo alto y no se encontraron viviendas en riesgo muy alto. La distribución de estos porcentajes se pueden observar en la siguiente figura.

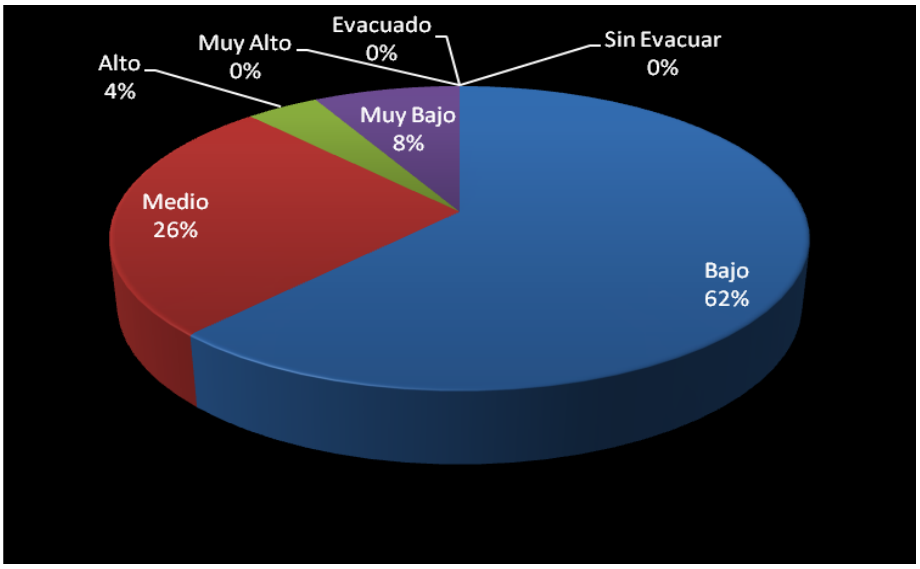


Figura 7-1 Distribución del riesgo

7.6.1 Edificaciones con riesgo "Muy Alto".

Por medio de la evaluación No se identificaron edificaciones que suban a un nivel de riesgo muy alto.

7.6.2 Edificaciones con riesgo "Alto".

MZ	PD	DIRECCIÓN	RIESGO
2	29	Carrera 5 No. 32A Sur - 03	3.0
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	3.3
49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23	3.3
53	16	Calle 36I No. 3-48	3.5
53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	3.0
53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	3.2
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10	3.3
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur	3.4
83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	3.0
89	3	Transversal 4B No. 33A - 38	3.2
83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	3.0

El siguiente predio varía su evaluación de riesgo:

MZ	PD	DIRECCIÓN	RIESGO
83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	3.0

La anterior edificación presenta rompimiento de baldosas en el patio con levantamiento parcial del piso recientemente. Punto de control (en yeso) en sala y techo frente al baño están desprendidos. Presenta rompimiento de baldosas en el baño. Grietas en muros

divisores, antepechos y en muros de sala y vigueta. Alcoba del 3º nivel altamente agrietada. Se realizo la Instalación de un Punto de control. Pasa de medio a alto por un avance en sus pisos y muros. Sin embargo el propietario manifiesta que va a arreglarlo próximamente.

Finalmente se observa que en algunas viviendas su evaluación se encuentra en el límite inferior, lo que indicaría que podrían pasar a un riesgo medio con el tiempo, debido a un ajuste (si se requiere) en la calificación de los criterios de amenaza o vulnerabilidad. Estos ajustes no garantizan que NO se vuelva a presentar daños, ya que los arreglos NO son estructurales.

Las anteriores edificaciones presentan:

- Daños muy importantes que comprometen la estabilidad de la edificación.
- Daños combinados de grietas y deformaciones.

Se recomienda:

- Realizar monitoreo riguroso.
- Evaluar refuerzos, apuntalamientos, etc. para evitar deterioro progresivo.
- Realizar Reforzamiento.

También se encuentran en nivel de riesgo alto las viviendas ubicadas en el predio 16 de la manzana 51 y en el predio 39 de la manzana 10, de acuerdo con la última campaña de monitoreo estructural realizado por Geotecnia y Cimentaciones S. A. Estas viviendas no se tienen referenciadas dentro del listado de las 250 viviendas a las cuales se les está realizando seguimiento debido a que no ha sido posible ingresar. Sin embargo, se hace el reporte con el fin de advertir su nivel de riesgo.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos de las campañas de monitoreo de la instrumentación geotécnica y estructural realizadas en desarrollo del contrato se presentan las siguientes conclusiones.

Para futuros trabajos de monitoreo no es recomendable la implementación de controles topográficos en la urbanización Villa de los Alpes debido a la gran incertidumbre generada con los resultados obtenidos en varias campañas de control topográfico. La probable fuente de error en las mediciones puede ser la presencia de suelos expansivos en la zona o debido a los cambios que ocurren en las condiciones atmosféricas entre campañas, la necesidad de tomar visuales no mayores a 80m. Al tener visuales más cortas, se requiere la colocación de más puntos intermedios de cambio que también resultan fuentes de error.

De la información registrada en los inclinómetros se encuentra que en el IN-2 durante los doce meses en que fue posible adelantar el monitoreo se aprecia un incremento en los desplazamientos horizontales registrados en el sentido A-A, conforme avanzan las campañas. Sin embargo, a partir del 09 de septiembre de 2010 no se evidenciaron incrementos en los desplazamientos en el sentido de A.

De los inclinómetros instalados en la parte baja de la urbanización se encontró que para el inclinómetro TM-1 no se presentan variaciones en la magnitud de los desplazamientos acumulados en toda la longitud del instrumento. Desde el 02 de marzo de 2010 hasta la última campaña de monitoreo se aprecia un desplazamiento de hasta 10.7mm (en el sentido de (–A) a una profundidad de 1.5m. En el sentido B se aprecia un incremento en la magnitud de los desplazamientos en la última campaña, alcanzando un valor de 25.3mm hacia la superficie (sentido –B) que indica un desplazamiento hacia el noroeste. A lo largo del instrumento en los primeros 10m se aprecia un incremento en la magnitud de los desplazamientos, por lo tanto es importante mantener un estricto control de la instrumentación y advertir cualquier situación de riesgo.

A partir de la información suministrada por parte del constructor del patio portal de Transmilenio, a través de la DPAE se encuentra que el desplazamiento acumulado para el instrumento identificado como TM-1 en superficie es de 64.2mm, a partir del 17 de diciembre de 2008 como se puede verificar en el informe No. 55 de instrumentación geotécnica. Es necesario que se preste especial atención al comportamiento de los desplazamientos de este sector porque se puede presentar la movilización de una masa de suelo de magnitud importante que puede poner en riesgo las viviendas de las manzanas 01, 82 y 83. De las mediciones realizadas en desarrollo de la presente Consultoría, durante el último mes no se presenta incremento en la magnitud de los desplazamientos, pero se deberá mantener un estricto control en la medición de este inclinómetro.

En el inclinómetro TM-2 se aprecian desplazamientos acumulados en el sentido (-A) de hasta a 1.67mm en superficie. En el sentido –B se evidencia un desplazamiento de 5.12mm a 4 m de profundidad, se mantienen valores mayores a 4 mm hasta los 10 m y

luego disminuye de forma aproximadamente lineal con la profundidad. La componente de desplazamiento en el sentido –B indica un desplazamiento hacia el noroeste. La campaña del 18 de diciembre en el sentido de B registra un comportamiento atípico.

En el inclinómetro TM-10 se registran desplazamientos acumulados de hasta 48.6mm en el sentido A hacia la superficie, en los primeros 8m se presentan desplazamientos mayores a los registrados históricamente. En el sentido -B se observa un desplazamiento acumulado superior a 40mm en superficie, el cual fue verificado en las dos últimas campañas. Estos desplazamientos comienzan a ser apreciables porque luego de la campaña del 16 de julio de 2010 se observan incrementos relativamente importantes en los primeros 6m del instrumento, se deberá confirmar o descartar un posible movimiento del terreno. Se ha avisado en los informes parciales presentados a la fecha la evidencia en campo de la presencia de grietas sobre el paso peatonal, muy cerca de la excavación

En los piezómetros se observo variabilidad en los niveles piezométrico que son concordantes con la temporada de lluvias registrada en la última etapa del monitoreo.

A continuación se presentan las principales conclusiones del monitoreo estructural realizado a las viviendas:

- A todas las edificaciones del monitoreo estructural se les realizo la evaluación de riesgo.
- AMENAZA: No se identificaron nuevas edificaciones con Amenaza “alta” o “muy alta”.
- VULNERABILIDAD (Índice de daño) No se identificaron nuevas edificaciones con Vulnerabilidad “alta” o “muy alta”.
- RIESGO.

  Para los siguientes predios se modifica la evaluación de riesgo así:

ID	MZ	PD	DIRECCION	BARRIO	Evaluación de riesgo	Evaluación de riesgo Que CAMBIA	OBSERVACION
8	53	26	Calle 36H Sur No. 3-33	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO	Fisura que se encuentra en las sala de esta casa permanece igual de 2mm y la casa permanece en sus muros en buen estado. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
26	52	37	Calle 36G Sur No. 3-35	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO	El propietario expresa que la edificación no presenta daños porque que le realizo arreglos. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
75	82	4	DG 32B Sur No. 4A Bis - 08	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	La vivienda permanece sin cambios, durante casi todo el estudio. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
80	83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	ALTO	Rompimiento de baldosas en el patio con levantamiento parcial del piso. PC en sala y techo frente al baño están desprendidos. Rompimiento de baldosas en el baño. Grietas en muros divisores, antepechos y en muros de sala y vigueta. Alcoba del 3º nivel altamente agrietada. Instalación de PC (1 al 20) con yeso nuevos. El propietario manifiesta que reparara la vivienda

							en los próximos días.
97	89	4	TV 4B No. 33A - 34	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	No ha sido posible el monitoreo interno de la vivienda por tanto se realiza el monitoreo externo. Y se evalúa que está en buenas condiciones. Teniendo en cuenta el criterio propio del propietario en donde manifiesta que no se presentan cambios representativos se ajustan las calificaciones.
105	90	27	TV 4A No. 33A Sur - 27	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	La vivienda no presenta daños estructurales por tanto, de acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
108	90	30	TV 4A No. 33A Sur - 35	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Permanece igual, sin avance de daños estructurales en pisos y paredes. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
133	11	46	Calle 35A Sur No. 4A - 51	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	PERMANECE IGUAL . Placas de vidrio sin cambios, puntos de control con yeso PC1, PC 2, PC3 y PC4(20mm).
135	11	49	Calle 35A Sur No. 4A - 41	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio fisura no presenta ningún avance y no presenta daños estructurales en muros pisos y techos. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
153	24	9	Carrera 5 No. 36B - 54	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio no presento daños estructurales. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
154	24	10	Carrera 5 No. 36B - 48	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio no presento daños estructurales. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
156	24	12	Carrera 5 No. 36B - 36	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante el estudio fisura no presenta ningún avance y no presenta daños estructurales en muros pisos y techos.
157	24	13	Carrera 5 No. 36B - 34	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	PERMANECE IGUAL Las fisuras que reaparecieron después de los resanes no presentan avance, solo fisuras mínimas en la fachada. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
158	24	14	Carrera 5 No. 36B - 28	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	Durante campañas no presenta cambios significativos
159	24	15	Carrera 5 No. 36B - 24	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	se encuentra estructuralmente estable. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
163	24	19	Carrera 5 No. 36B - 04	VILLA DE LOS ALPES I	MEDIO	BAJO	No presento daños según expreso el inquilino, durante todas las campañas. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.
274	58	42	CLL 35 No 1 B-63	VILLA DE LOS ALPES	MEDIO	BAJO	No presenta secuelas de daños según monitoreo externo durante todas las campañas. De acuerdo a la revisión se modificaron sus calificaciones.

Para el informe final se desarrolló la verificación de las calificaciones durante los monitoreos con el criterio de los especialistas, cambiando algunas de las calificaciones para que se ajusten a la realidad presentada. La anterior tabla muestra los resultados del análisis en la evaluación de riesgo y las observaciones representativas del monitoreo, como soporte del ajuste.

El siguiente predio varía su evaluación de riesgo:

MZ	PD	DIRECCION	RIESGO
83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	3.0

La anterior edificación presenta rompimiento de baldosas en el patio con levantamiento parcial del piso recientemente. Punto de control (en yeso) en sala y techo frente al baño están desprendidos. Presenta rompimiento de baldosas en el baño. Grietas en muros divisores, antepechos y en muros de sala y vigueta. Alcoba del 3º nivel altamente

agrietada. Se realizo la Instalación de un Punto de control. Pasa de medio a alto por un avance en sus pisos y muros. Sin embargo el propietario manifiesta que va a arreglarlo próximamente.

- Para los predios con riesgo alto que se presentan a continuación, se deben tomar las recomendaciones que se presentan luego de la tabla:

  Predios con riesgo alto.

MZ	PD	DIRECCION	RIESGO
2	29	Carrera 5 No. 32A Sur - 03	3.0
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	3.2
49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23	3.3
53	16	Calle 36I No. 3-48	3.4
53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	3.0
53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	3.2
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10	3.3
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur	3.4
83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	3.0
89	3	Transversal 4B No. 33A - 38	3.2
83	15	TV 4 Bis No. 32A - 13	3.0

Las anteriores edificaciones presentan daños muy importantes que comprometen la futura estabilidad de la edificación. Presenta daños combinados de grietas y deformaciones, a los cuales se recomienda evaluar refuerzos, apuntalamientos, etc. para evitar deterioro progresivo; estas edificaciones podrían amenazar la futura habitabilidad. Es importante evaluar la posibilidad de realizar Reforzamiento estructural.

A las anteriores edificaciones se les realizo un control más riguroso, materializando con yeso puntos de control (donde no había) para observar la sensibilidad o actividad de las grietas en las edificaciones.

- Se desarrolló el monitoreo a 280 edificaciones.

- Durante las últimas campañas se llevo a cabo la insistencia por visitar 2 o hasta 3 veces la misma residencia hasta encontrar propietario lo que llevo a que en la campaña 25 se redujera el numero de predios donde no se encontraba propietario.

- No se ha podido ingresar al un total de 6 edificaciones (2.1%) durante todo el estudio de monitoreo; sin embargo se realizo el monitoreo exteriormente. La evaluación de estas edificaciones se realizó considerando la fachada y en el entorno. De estas edificaciones ya se habían eliminado las siguientes edificaciones, teniendo en cuenta

que en ninguna campaña se había logrado el ingreso a la edificación y tienen una evaluación de riesgo bajo a muy bajo.

MZ	PD	DIRECCION
24	7	Carrera 5 No. 36B – 64
24	8	Carrera 5 No. 36B - 58
73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42
89	4	Transversal 4B No. 33A - 34
90	36	Transversal 4A No. 33A Sur - 53
40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46

- En la campaña 23 no se logró entrar en 95 predios (35.5%) ya que su propietario no se encontró; sin embargo se realizo el monitoreo exteriormente. La evaluación de estas edificaciones se realizó considerando la fachada y en el entorno.
- En la campaña 24 no se logro entrar en 97 predios (35%) ya que su propietario no se encontró sin embargo se realizo el monitoreo exteriormente. La evaluación de estas edificaciones se realizó considerando la fachada y en el entorno.
- En la campaña 25 no se logro entrar en 36 predios (13%) ya que su propietario no se encontró sin embargo se realizo el monitoreo exteriormente. La evaluación de estas edificaciones se realizó considerando la fachada y en el entorno.
- En la campaña 23 no se permitió el monitoreo en 14 predios (4.95%); sin embargo se realizo el monitoreo exteriormente. La evaluación de estas edificaciones se realizó considerando la fachada y en el entorno.
- En la campaña 24 no se permitió el monitoreo en 11 predios (3.9%); sin embargo se realizo el monitoreo exteriormente. La evaluación de estas edificaciones se realizó considerando la fachada y en el entorno.
- En la campaña 25 no se permitió el monitoreo en 30 predios (10.6%); sin embargo se realizo el monitoreo exteriormente. La evaluación de estas edificaciones se realizó considerando la fachada y en el entorno.
- De acuerdo al análisis de los puntos de control en 49 edificaciones en las cuales se les está realizando un riguroso monitoreo:
    - En 9 edificaciones no se logro ingresar por no encontrarse el propietario o no permitir el ingreso. Las edificaciones se monitorearon externamente y permanecen bajo condición de estabilidad.
    - Permanece igual en 35 edificaciones. Estas edificaciones permanecen bajo condición de estabilidad.
    - En 5 edificaciones se observaron avances (leves) en las grietas o fisuras. Los daños observados no amenazan la habitabilidad de la vivienda y se consideran bajo condiciones de estabilidad.

MZ	PD	DIRECCION
47	24	Calle 35A Sur No. 3-51
53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16
53	20	CLL 36H No 3-51
83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26sur
83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13

Lo anterior muestra que ocurre principalmente en la zona manzanas 53, 83, 47, de Villa de los Alpes.

- En la evaluación del presente informe no se aplico el factor de mayoración por evolución de fisuras.
- Durante las campañas 23, 24 y 25 no existieron causantes para señalamiento de alerta en las edificaciones.
- En aquellas donde no se logro inspeccionar en la campaña 23, 24 y 25 se realizó la calificación en fachada, movimientos globales y agrietamiento.
- Las edificaciones con un índice de daño “Alto” se mantuvieron en observación continua y monitoreo riguroso, según lo dictaban las recomendaciones.
- Las manzanas más afectadas en la zona alta son 51, 52 y 53. Esta zona es una de las que presenta mayor daño, principalmente las edificaciones que están cerca de la avenida principal CLL 37 Sur. Sin embargo los daños permanecen estable.
- Las manzanas más afectadas en la zona Baja son: 01-02-82-83. Esta zona presenta daños representativos en algunas edificaciones, principalmente las edificaciones que están cerca del talud. Estas edificaciones han presentado avances no significativos.
- Finalmente de acuerdo a la asociación del monitoreo estructural y al monitoreo geotécnico (instrumentación geotécnica instalada), se tiene evidencias de aumento de daños muy leves que no indican un evento representativo.
- La zona de estudio se mantiene bajo condiciones de estabilidad.

8.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la DPAE, tomar acciones en las viviendas que de acuerdo con la información suministrada fueron evacuadas y actualmente se encuentran habitadas.

Las edificaciones presentan condiciones de no habitabilidad con evidencias de mecanismo de colapso inminente.

A continuación se relacionan los predios que durante las visitas de inspección a las viviendas, se encuentran ocupadas.

DIRECCION	MANZANA	PREDIO
Carrera 5 No. 32-27 sur	1	30
Calle 36 G sur No 3A-62	51	21
Calle 36 F sur No 3A-57	51	26
Calle 36F sur No. 3A-35	51	33

DIRECCION	MANZANA	PREDIO
Calle 36 H sur No 3-60	52	20
Calle 36 G sur No 3A-65	52	28
Calle 36 G sur No 3A-51	52	31
Calle 36 G sur No 3A-47	52	32
Diag. 32B sur No. 1B-89	58	33
Diag. 32B sur No. 1B-87	58	34
Calle 36 D sur No 3A-77	73	23
Diag. 32A sur No. 4A-11	82	19
Diag. 32A sur No. 4A-09	82	20
Diag. 32A sur No. 4A-05	82	21
Diag. 32A sur No. 4A-03	82	22

Se recomienda realizar un acompañamiento por parte del grupo Social de la DPAE a las viviendas donde no permiten el ingreso para futuros estudios en la zona ya que el presente estudio se da por terminado con la entrega de este informe.

9 LIMITACIONES

Se tuvo como principal limitación para la realización de los trabajos de inspección de las viviendas, que durante las visitas de campo no se encuentre a algunos propietarios o no se permita el ingreso para la inspección de la edificación.

El nombre e identificación de los residentes en algunos casos cambia por tratarse de viviendas en arriendo. No siempre se suministra los nombres de los propietarios por falta de autorización de los mismos.

En algunas viviendas se comenzaron a realizar reparaciones superficiales, las cuales hacen que se pierdan puntos de control. En ningún caso se realiza reforzamiento a la estructura.

Edificaciones donde no se desarrollo la revisión final

Para el informe final se desarrollo una revisión de la información de las edificaciones. La revisión se desarrollo durante las campañas 23, 24 y 25. A continuación se presentan las edificaciones a las que durante las campañas 23, 24 y 25, no se logro la revisión final (se encuentran subrayadas las viviendas que no se completo información del propietario como nombres completos y/o cedula de ciudadanía).

MANZANA	PREDIO	DIRECCION	NOMBRE	Nº IDENTIFICACION
1	18	cra 5A N32-24	yolanda chamorro	50123698
2	13	cra 5A N 32a-18		
2	20	Calle 32 A Sur No. 5 - 39	LUZ MARINA SANCHEZ	51713848
3	12	cra 5A 32b-18	CLARA MONTEZ	25101056
10	42	Calle 35 Sur No. 4A - 63		
24	7	Carrera 5 No. 36B - 64		
24	8	Carrera 5 No. 36B - 58		
24	17	Carrera 5 No. 36B - 14		
27	15	CLL 36 A No 1 B -29	BLANCA RICO	41368905
32	20	CLL 35 B No 1 -51		
36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	JULIO CESAR BERNATE	93082253
43	6	Carrera 4B No. 36B - 36	CONSUELO BOJACA	20736186
43	10	Carrera 4B No. 36B - 26		
43	14	Carrera 4B No. 36B - 14	CARLOS HERRATO	3050907
46	11	Calle 36 B Sur No. 3B - 67		
46	12	Calle 36 B Sur No. 3B - 65	PATRICIA AVELLA	1023892276
48	33	Calle 36B Sur bis No.3B - 55	Fabian C Cruz	1032434134

49	34	Calle 36 Bis Sur No.38-29	SANDRA GARCIA	52445132
49	35	Calle 36 Bis Sur No.38-25	William Botero	
52	38	Calle 36G Sur No. 3-33	PAOLA RODRIGUEZ	52445614
52	45	Calle 36 Sur No. 3 - 11	CARLOS MESA	17116747
53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	LUZ MARINA SANCHEZ	22420662
53	19	Calle 36H Sur No. 3-53	DENYS MORENO	41739136
53	27	Calle 36H Sur No. 3-29	TEREZA LESNES	51610845
53	30	Calle 36H Sur No. 3-21	GERARDO PEÑA	19147330
53	31	Calle 36H Sur No. 3-17	DERLY SALCEDO	1032365519
53	36	Calle 36H Sur No. 3-03	FREDY CONTRERAS	79498542
53	1	Calle 36I Sur No. 3 - 04	MARINA VARGAS	
58	42	CLL 35 No 1 B-63	consuelo Alfonso	52063693
58	53	CLL 35 No 1 B-25	Zoraida romero	52698511
58	60	CLL 35 No 1 B -03		
59	31	CLL 35A No 1 B-65	Alberto Garzón	19465832
73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42		
82	15	diagonal 32A bis 4A-21		
82	18	diagonal 32A bis 4A-11		
83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10	ANDRES GROSSO	1013620522
83	7	Transversal 4A Bis No. 32B - 08	MARIA JULIA OROZCO	41550506
83	16	Transversal 4 Bis No. 32A - 15	ROCIO HERNANDEZ	
83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	JONATHAN GUTIERREZ	1023871358
83	18	Transversal 4 Bis No. 32A - 25	Erika Burbano	52380124
83	22	Transversal 4 Bis No. 32A - 37	ANGELI RODRIGUEZ	52283056

10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS (2007) “Diagnóstico Técnico No. DI-3427”.

GEOCING LTDA. (2007). “Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes y el barrio Atenas de la localidad de San Cristóbal”

GEOINGENIERÍA LTDA. (2000) “Estudio de amenaza y riesgos por remoción en masa, y evaluación de alternativas de mitigación para la Urbanización Villa de los Alpes, en la localidad de San Cristóbal. En la ciudad de Bogotá D.C.”

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES (2008). “Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes de la localidad de San Cristóbal”.

INGENIERÍA Y GEORIESGOS (2005) “Estudio de Riesgos por Fenómenos de Remoción en masa y de compresibilidad del terreno, la evaluación de alternativas de mitigación del riesgo y los diseños detallados de las medidas recomendadas, para su implementación en el corto plazo, en un sector del barrio Atenas, en la localidad de San Cristóbal de la ciudad de Bogotá, D.C”.

PSI S.A. (2006) “Monitoreo Geotécnico y Estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes y el barrio Atenas de la Localidad de San Cristóbal”

RIVERA E. (2005) “Monitoreo y Seguimiento a las Viviendas de la Urbanización Villa de los Alpes de la Localidad de San Cristóbal, en la ciudad de Bogotá D.C”.

VÁSQUEZ A. (2004) “Monitoreo estructural a las viviendas de la Urbanización "Villa de los Alpes", Localidad San Cristóbal, Bogotá D.C”.

ANEXO A- TOPOGRAFÍA

VIGÉSIMO SEGUNDA CAMPAÑA DE CONTROL TOPOGRÁFICO

VIGÉSIMO TERCERA CAMPAÑA DE CONTROL TOPOGRÁFICO

VIGÉSIMO CUARTA CAMPAÑA DE CONTROL TOPOGRÁFICO

ANEXO B- DATOS INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA

ANEXO C- MONITOREO ESTRUCTURAL

PLANOS

Plano 1a - Monitoreo topográfico parte baja

Plano 1b - Monitoreo topográfico parte alta

Plano 2 – Evaluación de riesgo