



**ALCALDIA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**

---

**Secretaría  
GOBIERNO  
FONDO DE PREVENCIÓN Y  
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS  
FOPAE**

**CLASIFICADO**



Compañía de Diseño y Consultoría

**Calle 128B N° 57C -06**

**MONITOREO GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL EN EL SECTOR DE LA URBANIZACIÓN  
VILLA DE LOS ALPES  
LOCALIDAD DE SAN CRISTÓBAL**

**CONS N ° 712 de 2008**

**INFORME INICIAL No. I  
CAMPAÑA INICIAL**

**BOGOTÁ D.C., DICIEMBRE DE 2008**



**ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.  
FONDO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE  
EMERGENCIAS - FOPAE**

**TÍTULO:** Monitoreo Geotécnico Y Estructural En El Sector De La Urbanización Villa De Los Alpes Localidad De San Cristóbal, En Bogotá D.C.

**AUTORES:** GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A.

**RESUMEN:** En este informe se presenta un análisis de la información existente del sector en estudio y las campañas iniciales del contrato 712 de 2008 "Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes de la localidad de San Cristóbal", donde se evaluara el nivel de daños en las viviendas seleccionadas determinando su nivel de habitabilidad de acuerdo con la clasificación global del riesgo, según la estabilidad de la estructura y el suelo.

**PALABRAS CLAVE:** Amenaza, Vulnerabilidad, Riesgo, Fenómenos de Remoción en Masa, Deslizamientos, Caída de Rocas, Urbanización Villa De Los Alpes, Localidad De San Cristóbal.

**TÉRMINOS PARA GLOSARIO E ÍNDICE:**

**Riesgo:** Probabilidad de que una amenaza se convierta en desastre.

**Fenómenos de remoción en masa:** Deslizamientos de tierra, Caída de Rocas.

**Amenaza:** Probabilidad de excedencia de un fenómeno dado.

<b>CLASIFICACIÓN DE SEGURIDAD:</b>	<b>CONTRATO:</b>	<b>IDIOMA:</b>	<b>NÚMERO PÁGINAS:</b>	<b>DE</b>	<b>NÚMERO COPIAS:</b>	<b>DE</b>
Clasificado	No. 712 de 2008	Español	93		1	

**NOTAS Y OBSERVACIONES**

### LISTA DE DISTRIBUCIÓN

CLASE DE DOCUMENTO:	CÓDIGO:	FECHA:
Informe PRELIMINAR No.1	GYC-1407	22/12/08

### LISTA DE DESTINATARIOS

DESTINATARIO DEL INFORME	IDENTIFICACIÓN
FOPAE	ORIGINAL
FOPAE	COPIA 1

### CONTROL DE MODIFICACIONES

INDICE REVISIÓN	CAPITULO MODIFICADO	FECHA MODIFICACION	DE	OBSERVACIONES	APROBADO

## GLOSARIO

- **Amenaza:** Condición latente derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que puede causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada. Es un factor de riesgo externo.
- **Daño:** es la materialización del riesgo en el tiempo y en el espacio.
- **Deslizamientos:** Son movimientos en masa que se producen al superarse la resistencia al corte del material y tienen lugar a lo largo de una o varias superficies de falla ó a través de una franja relativamente estrecha del material. Generalmente las superficies de deslizamiento son visibles o pueden deducirse razonablemente.
- **Inclinómetros:** 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.
- **Piezómetros:** 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 el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un suceso particular y como una fusión de la amenaza y la vulnerabilidad.
- **Riesgo Público:** El daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que se extiende más allá de los espacios privados o actividades particulares de las personas y organizaciones y que por su magnitud, velocidad y contingencia hace necesario un proceso de gestión que involucre al Estado y a la sociedad
- **Recuperación:** Proceso de recuperación de las áreas y/o funciones afectadas por una emergencia, calamidad o desastre para el reestablecimiento de condiciones socialmente aceptables y sostenibles de vida de la población, la reducción de las vulnerabilidades existentes antes de la emergencia y la intervención de procesos territoriales o sectoriales generadores de nuevos riesgos.
- **Superficie De Falla:** Corresponde al área debajo del movimiento que delimita el volumen de material desplazado. El volumen de suelo debajo de la superficie de falla no se mueve.
- **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.

## CONTENIDO GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	10
1 MARCO GENERAL.....	11
1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	11
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	11
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.4 ALCANCE.....	12
1.5 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.....	13
1.6 PROFESIONALES PARTICIPANTES CAMPAÑA No. 1.....	14
2 METODOLOGÍA.....	15
2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	15
2.2 INSTRUMENTACIÓN (Piezómetros e Inclímetro).....	15
2.3 ESTUDIOS ANTERIORES.....	15
2.4 VISITAS DE CAMPO.....	17
2.4.1 Amenaza.....	18
2.4.2 Vulnerabilidad.....	18
2.4.3 Riesgo.....	19
2.5 Evaluación De La Estabilidad Del Terreno.....	20
2.5.1 Movimientos Globales (40%).....	20
2.5.2 Agrietamiento Exterior (60%).....	20
2.5.2.1 Agrietamiento en andenes, zonas verdes y/o vecinos inmediatos.....	21
2.5.2.2 Fisuras o Agrietamiento de Mampostería.....	21
2.6 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	21
2.6.1 Modificaciones a la Estructura.....	21
2.6.2 Estabilidad de Muros (75%).....	21
2.6.2.1 Estabilidad de Mampostería.....	22
2.6.2.2 Muros Estructurales.....	22
2.6.2.3 Muros no Estructurales.....	22
2.6.3 Estabilidad Placas de Entrepisos y Cubiertas (25%).....	22

---

---

2.6.3.1	Estabilidad de Placa de Entrepiso.....	22
2.6.3.2	Estabilidad de Cubierta .....	23
3	MONITOREO GEOTÉCNICO CAMPAÑA No. 1 .....	24
3.1	ZONIFICACION GEOTECNICA .....	24
3.2	RECONOCIMIENTO DE CAMPO .....	26
3.3	DESCRIPCION DE MOVIMIENTOS SEGÚN ESTUDIOS ANTERIORES.....	26
3.4	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	28
3.4.1	Alcance específico del trabajo topográfico .....	28
3.4.2	Metodología de campo .....	28
3.4.3	Traslado de coordenadas reales .....	29
3.5	CONTROL TOPOGRÁFICO.....	30
3.5.1	Planimetría .....	30
3.5.2	Altimetría.....	30
3.6	TRABAJO DE OFICINA.....	30
3.7	EQUIPO UTILIZADO.....	31
3.7.1	Estación Total Electrónica.....	31
3.7.2	Nivel .....	31
3.8	INSTRUMENTACIÓN.....	31
4	MONITOREO ESTRUCTURAL CAMPAÑA No. 1 .....	35
4.1	TIPOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS .....	35
4.2	SITUACIÓN ACTUAL.....	36
5	ANÁLISIS DEL MONITOREO CAMPAÑA No. 1 .....	43
5.1	COMPARATIVO ENTRE informacion entregada por la DPAAE Y EL MONITOREO ACTUAL REALIZADO POR GEOTECNIA Y CIMENTACIONES.....	43
6	CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE VIVIENDAS.....	52
7	CONCLUSIONES.....	61
8	RECOMENDACIONES .....	64
	ANEXO I-A .....	67
	ANEXO I-B.....	68
	ANEXO I-C.....	69

---

ANEXO 1-D .....	70
ANEXO 1-E.....	71
ANEXO 1-F.....	72
ANEXO II-A .....	73

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación de personal que realizó los trabajos.....	14
Tabla 2. Variables cualitativas según estudio de vulnerabilidad.....	19
Tabla 3. Matriz de calificación del riesgo. ....	19
Tabla 4. Zonificación geotécnica de GEOINGENIERÍA.....	25
Tabla 5. Coordenadas del punto de amarre.....	29
Tabla 6. Relación de equipos y elementos por comisión.....	30
Tabla 7. Estado de instrumentación en el Barrio Villa de Los Alpes.....	31
Tabla 8. Localización y registro de niveles freáticos, primera campaña. Barrio Villa de Los Alpes. ....	32
Tabla 9. Comparativo campaña realizada por Geotecnia y Cimentaciones y DPAE.....	44
Tabla 10. Nivel de riego para las viviendas monitoreadas.....	52

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general del área de estudio, barrio Villa de los Alpes en la localidad de San Cristóbal en Bogotá D.C. ....	11
Figura 2. Matriz de riesgo. ....	18
Figura 3. Zonificación Geotécnica.....	25
Figura 4. Distribución del riesgo. ....	60
Figura 5. Contorno de deslizamiento, sector alto del Barrio Villa de Los Alpes. ....	63

## LISTA DE FOTOS

Foto No. 1. Deslizamiento del sector sur-oriental de (Zona 4) Villa de los Alpes. ....	27
Foto No. 2 Detalle del localización del inclinómetro de lectura con torpedo.....	33
Foto No. 3 Detalle del piezómetro No 1.....	33
Foto No. 4 Construcción que sufrió modificaciones. Tipo 2.....	36
Foto No. 5 Construcción que conservan su tipología. Tipo 1.....	36
Foto No. 6 Ubicación vivienda Calle 36H Sur No 3-15. ....	37
Foto No. 7 Testigo muestra una fisura sobre muros de carga.....	37
Foto No. 8 Ubicación vivienda Calle 36G Sur No 3-48. ....	38
Foto No. 9 Fisura entre muros. ....	38
Foto No. 10 Fisura cerca de escaleras. ....	38
Foto No. 11 Ubicación vivienda Diag 32B Sur No 4A-17.....	39
Foto No. 12 Agrietamiento horizontal entre muro y placa.....	39
Foto No. 13 Daños en acceso a la vivienda.....	40
Foto No. 14 Testigo sobre muro.....	40
Foto No. 15 Fisuras externas en vivienda 4A-39.....	41
Foto No. 16 Fisuras reparadas y reflejadas en vivienda 4A-39.....	41
Foto No. 18 Desprendimientos en vivienda 4A-37.....	41
Foto No. 20 Separación contra viviendas vecinas.....	42

---

Foto No. 21 Fisuras en muros interiores, cerca de elementos estructurales. ....42

### LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO I</b>	<b>TOPOGRÁFICO</b>	
	<b>Anexo I-A</b>	Certificado del IGAC
	<b>Anexo I-B</b>	Datos crudos de la estación
	<b>Anexo I-C</b>	Listado de coordenadas de levantamiento
	<b>Anexo I-D</b>	Nivelación y contra nivelación
	<b>Anexo I-E</b>	Certificado de calibración de equipos.
	<b>Anexo I-F</b>	Análisis gráfico de movimientos verticales
<b>ANEXO II</b>	<b>MONITOREO GEOTECNICO Y ESTRUCTURAL</b>	
	<b>Anexo II-A</b>	Formularios de evaluación Campaña 1

### LISTA DE PLANOS

<b>PLANO GYC – 1407 – C1 – 01</b>	Control Topográfico Campaña 1
<b>PLANO GYC – 1407 – C1 – 02</b>	Evaluación de riesgo

## INTRODUCCIÓN

En desarrollo del Contrato de Consultoría No. 712 de 2008, suscrito entre el FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE BOGOTÁ – FOPAE y GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A. cuyo objeto es el “Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes de la localidad de San Cristóbal”, se presenta los resultados de las labores comprendidas entre el 24 de noviembre y 20 de diciembre de 2008 respectivamente, que tiene como objeto hacer un reconocimiento de la información existente del sector y la evaluación de los daños de las viviendas en el periodo transcurrido entre Julio – diciembre de 2008 en el barrio Villa de los Alpes localizadas al sur-orienté de la ciudad de Bogotá.

Para el desarrollo del presente informe se realizó un reconocimiento de campo en el que se visitaron 250 viviendas que fueron identificadas por la DPAAE para el monitoreo del barrio Villa de los Alpes, abarcando a todas aquellas con mayor afectación estructural y a las que se aplicó un formato de evaluación muy similar al utilizado en las últimas campañas para que de esta manera la DPAAE pueda implementar un sistema de comparación efectivo, además en las viviendas se dejó al menos un testigo que servirá de comparación en las campañas faltantes así como evidencia fotográfica para estudiar la evolución de las fisuras y agrietamientos.

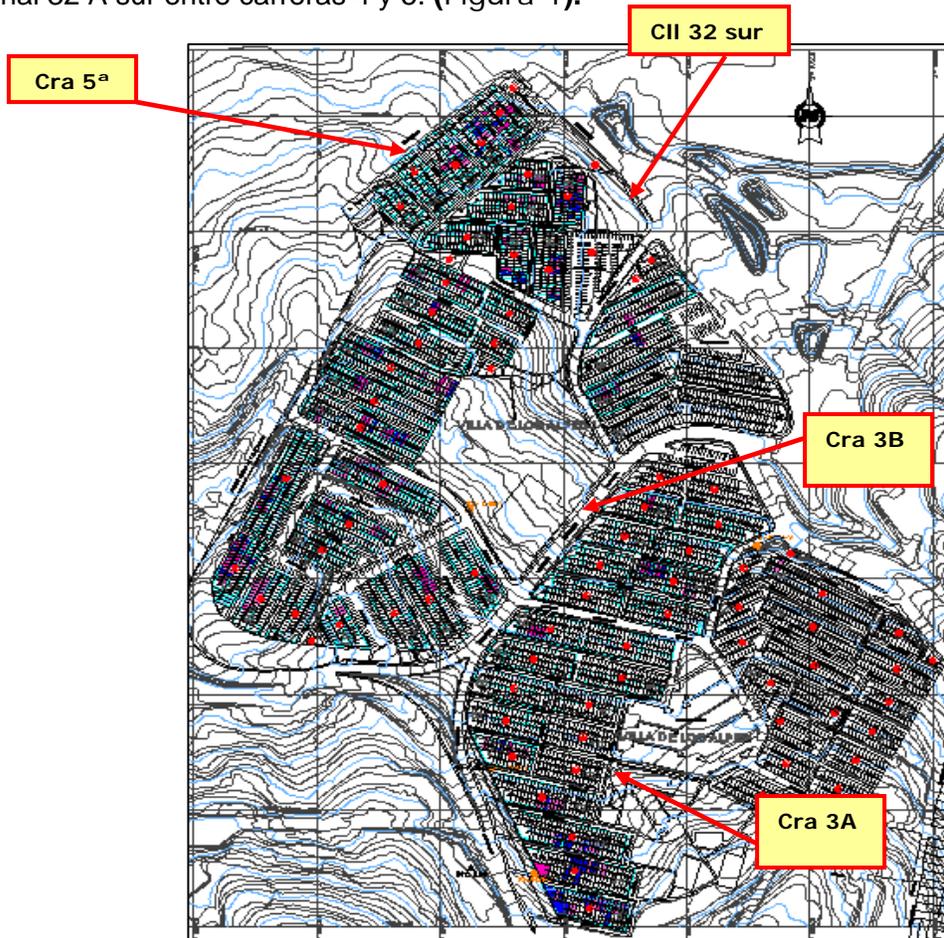
Para conocer el estado de riesgo de las viviendas seleccionadas se utilizó la metodología adoptada en los anteriores monitoreos realizados por PSI, Geoingeniería y Geocing, a la cual se le hicieron algunas modificaciones con el fin de agudizar las mediciones de las diferentes fisuras y agrietamientos en las viviendas y se adiciona la presencia de agua en la zona.

En estos resultados se indica el avance sobre el estado de agrietamiento de las viviendas, las condiciones de deformaciones en superficie y posibles relaciones causa - efecto debida a los movimientos de la zona y el agrietamiento encontrado asociado a los problemas de estabilidad de la zona.

## 1 MARCO GENERAL

### 1.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona en estudio de la Urbanización Villa de Los Alpes se ubica en la localidad de San Cristóbal en la parte sur oriental de la ciudad de Bogotá la cual se divide en dos sectores el primero entre las calles 36 C sur y 36 I sur con carreras 3 y 3 B y un segundo sector entre la calle 36 bis y la diagonal 32 A sur entre carreras 4 y 5. (Figura 1).



**Figura 1.** Localización general del área de estudio, barrio Villa de los Alpes en la localidad de San Cristóbal en Bogotá D.C.

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, DPAE, ha realizado varias visitas de inspección a la Urbanización Villa de Los Alpes y ha emitido varios Diagnósticos Técnicos, algunos de los cuales fueron emitidos 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 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 la mencionada medida cautelar, el FOPAE ha contratado varios monitoreos geotécnicos y estructurales al sector de la Urbanización Villa de los Alpes; y, además, dado que actualmente, no se tiene un fallo definitivo en virtud del cual se modifique lo decidido respecto de la medida cautelar, el FOPAE debe continuar con dichas labores de monitoreo.

Dentro del cumplimiento de las actividades de soporte jurídico, se han adelantado algunos conceptos técnicos por parte de la DPAE entre los que se encuentran los conceptos CT4517 y CT4399, en donde se destacan las recomendaciones de mantenimiento de los monitoreos periódicos y el mantener deshabitadas las casas que se encuentran con estados de daño avanzados, a fin de limitar el riesgo, igualmente se presentan otros conceptos de transfondo jurídico.

Finalmente, en las metas del proyecto se encuentra el “Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes de la localidad de San Cristóbal”, dentro del Componente 3, que corresponde al Monitoreo de amenazas.

### **1.3 OBJETIVOS**

- Realizar el monitoreo geotécnico y estructural en los dos sectores anteriormente mencionados en la urbanización villa de los alpes en la localidad de San Cristóbal en Bogota D.C.
- Identificar los cambios que se puedan dar en los daños que tienen las viviendas en las diferentes campañas.
- Evaluar el nivel de daño en las viviendas para determinar su habitabilidad.
- Evaluar el estado de la masa en movimiento y su afectación a las viviendas.
- Identificar nuevas zonas de afectación en el sector objeto del estudio.

### **1.4 ALCANCE**

- Evaluar el incremento en los daños de las viviendas monitoreadas para determinar el nivel de habitabilidad de acuerdo con la clasificación de riesgo según la estabilidad de la estructura y del terreno.

- Evaluar la actividad de los fenómenos de remoción en masa del sector y su afectación a las viviendas, además de identificar nuevas zonas de posible afectación por dichos movimientos; apoyados en el control topográfico y en los resultados obtenidos de la instrumentación.
- Realizar por tres meses un total de cuatro (4) campañas de monitoreo con una frecuencia quincenal que incluyen: lecturas de instrumentación existente, aspectos topográficos, geotécnicos y de tipo estructural.
- Identificar las viviendas con mayor grado de deterioro y determinar las acciones a seguir con cada una de ellas.
- Realizar un seguimiento periódico de las viviendas seleccionadas 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 riesgo 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 un formato que se ha venido utilizando en contratos anteriores a este y hacer una base de datos que contenga toda la información levantada en cada una de las fichas.
- Realizar una cobertura georreferenciada que contenga los resultados en cada campaña de seguimiento estructural, la cual debe contener una base de datos en su totalidad o un atributo con el que se pueda vincular a la base de datos de la DPAE.

## **1.5 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA**

Las siguientes fueron las fuentes de información secundaria recopiladas para el desarrollo del objeto del estudio:

- Viviendas monitoreadas por la DPAE Noviembre de 2008
- Monitoreo Geotecnico y Estructural en el sector de la urbanización villa de los alpes, en la localidad de San Cristóbal – GEOCING Ltda. de 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.-. PSI S.A. de 2006.
- 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. - EDMUNDO RIVERA ÁLVAREZ Diciembre de 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. - EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ GRANADOS INGENIERÍA Y GEORIESGOS. Septiembre de 2005.
- Monitoreo estructural a las viviendas de la Urbanización "Villa de los Alpes", Localidad San Cristóbal, Bogotá D.C. - ANDRÉS VÁSQUEZ KENNEDY. Mayo 5 de 2004.
- 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. - GEOINGENIERÍA LTDA. Octubre de 2000.
- Diagnóstico Técnico No. DI-3427 emitido por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE.
- Conceptos Técnicos No 4517 y No 4399 emitidos por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE.

## 1.6 PROFESIONALES PARTICIPANTES CAMPAÑA NO. 1

Para llevar a cabo los trabajos, GEOTECNIA Y CIMENTACIONES LTDA., conformó el grupo de trabajo relacionado en la **Tabla 1**, con el ánimo de dar cumplimiento a los objetivos y metas propuestos en el contrato de consultoría.

**Tabla 1.** Relación de personal que realizó los trabajos

<b>NOMBRE</b>	<b>FUNCIÓN O CARGO</b>
Juan Carlos Afanador	Director del estudio – Especialista en geotecnia y riesgos
Leonardo Rosillo	Especialista en Estructuras
Jesús Sandoval	Especialista en SIG
Henry Garzón	Coordinador del proyecto
Edgar Rodríguez	Instrumentación y Geotecnia
Armando Gómez	Estructuras
John Galindo	Ingeniero auxiliar - Trabajos de campo.
Carlos A. Navarro	Ingeniero auxiliar - Trabajos de campo.
Joaquín A. Palacio	Topógrafo

## **2 METODOLOGÍA**

La metodología que se utilizó para el monitoreo geotécnico y estructural en la Urbanización Villa de Los Alpes presenta las siguientes herramientas de apoyo

1. Levantamiento topográfico
2. Instrumentación (Piezómetros e inclinómetro).
3. Estudios anteriores
4. Visita de inspección al interior y exterior de las viviendas.

### **2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Consistió en la ejecución de la campaña topográfica inicial reconocimiento de los mojones que definen las secciones en estudio en la parte alta del barrio y dos secciones en la parte baja es decir en el sector cercano a la carrera 5ª.

Los indicadores de medición fueron los siguientes:

- Desplazamientos horizontales
- Desplazamientos verticales

La anterior información permite conocer los asentamientos generados en la zona, de igual manera la incidencia que esta tiene sobre las viviendas.

### **2.2 INSTRUMENTACIÓN (PIEZÓMETROS E INCLINÓMETRO).**

La instrumentación consiste básicamente en realizar un control por medio de aparatos instalados en el área de estudio, con el fin de realizar mediciones de desplazamientos horizontales o laterales, que permitan describir la inclinación general de la masa de suelos y, la medida de tubos piezométricos que permiten observar la evolución de la tabla de agua en la zona, 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.

### **2.3 ESTUDIOS ANTERIORES**

En el sector del Barrio Villa de Los Alpes, objeto del presente informe, se han venido adelantando algunos reconocimientos geotécnicos y/o monitoreos que han permitido realizar un análisis de la evolución de la condición de habitabilidad de cada una de las viviendas estudiadas y de la misma manera, realizar un seguimiento al proceso de evolución del fenómeno de movimiento establecido. Los estudios revisados se enumeraron en el aparte 4.1.

A continuación se presenta un resumen de los principales trabajos de monitoreo que se han venido adelantando:

### Año 2007

Monitoreo Geotécnico y estructural en el Sector de la Urbanización Villa de los Alpes, Localidad de San Cristóbal – GEOACING, enero de 2008.

Se monitorearon 285 viviendas en los barrios de villa de los Alpes y Atenas ubicadas en las calles 32 sur y 36 sur entre carreras 1ª y 5ª, de las cuales el 14% se encuentran en estado de riesgo muy alto, un 2% en riesgo alto, el 24% en riesgo medio, un 43% en riesgo bajo y 18% en riesgo muy bajo. Se deja claro que ante la actividad sísmica el nivel de riesgo puede aumentar, así como también se llega a la conclusión que los movimientos son pequeños y lentos y en el periodo de este estudio no se evidenciaron cambios en las estructuras, andenes y vías vehiculares.

### Año 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 – Psi S.A. junio de 2006.

Se hizo seguimiento a 110 viviendas en el sector de Villa de los Alpes comprendido entre las calles 36i sur – dg 32 B sur y la calle 36 sur y la dg 32ª sur, en esta ocasión el estudio tuvo una duración de cinco meses y se concluye que la duración de este no fue suficiente para establecer con claridad las tendencias del comportamiento del terreno, se sugiere que los desplazamientos que se producen son bastante lentos, se establece que ante la ocurrencia de un sismo, las viviendas que se encuentren localizadas sobre antiguos flujos de tierra o deslizamientos dormidos pasarían a una condición de deslizamiento activo y por ultimo se concluye que el sistema que se utiliza para dejar un testigo no es eficiente ya que son susceptibles a la interacción humana.

### Año 2003

Monitoreo Estructural a las Viviendas de la Urbanización “Villa de los Alpes” en la Localidad de San Cristóbal, Bogotá D.C. – Ing. Andrés Vásquez Kennedy. Mayo de 2004

Se hace el monitoreo a 2874 viviendas del barrio Villa de los Alpes en el sector comprendido entre las calles 32 y 37 sur y las carreras 1 y 5ª, en este estudio se ratifica que los problemas estructurales son causados fundamentalmente por la inestabilidad de los terrenos en donde se ubica la urbanización, una de las principales conclusiones a la que se llega en este informe es que el deterioro en las viviendas se ve acelerado por las altas precipitaciones en épocas invernales y al flujo de agua subterránea proveniente del rompimiento de tuberías asociadas al movimiento del terreno, se deja claro que del total de casos estudiados casi una tercera parte se consideran estables pero esta es una condición que puede variar con el tiempo, además de concluir que durante el tiempo de estudio no se observaron modificaciones drásticas en las grietas ni aportó elementos de juicio para la investigación.

### Año 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 – GEOINGENIERIA Ltda.

Se estudiaron aproximadamente 162 viviendas en el sector entre la avenida Ciudad de Villavicencio y la carrera 3ª entre calles 36 i sur y 36 f sur del barrio Villa de los Alpes, en este

estudio se mostró que la zona esta compuesta por rocas arcillosas blandas de la formación Bogotá y sus suelos residuales, cubiertos por antiguos depósitos de flujos de origen natural además de rellenos inconsolidados de escombros y rellenos conformados por la construcción tanto de la vía como de las viviendas. Estos depósitos son localmente susceptibles a fenómenos de remoción en masa de tipo deslizamiento profundo / superficial según la influencia de, presencia de agua en la masa inestable, espesor del deposito, pendiente de ladera y efectos sísmicos, dejando claro que la mayor parte del corredor de la avenida Villavicencio se encuentra en amenaza alta-media.

Durante los mese de julio y octubre del Año 2008, se realizó el monitoreo a todo el sector por parte de la DPAE, sin embargo hasta la fecha de presentación de este informe no se ha publicado el resultado del mismo, por lo cual no se incluye como referencia.

## **2.4 VISITAS DE CAMPO**

Con el ánimo de valorar el grado de habitabilidad y amenaza en las viviendas se realizarán tres campañas estructurales donde se inspeccionará el interior y exterior de las viviendas. Para este propósito se utilizaron los criterios de clasificación de riesgos para evacuación de viviendas en zonas de alto riesgo de deslizamiento, adaptados a las condiciones locales de la zona de estudio. No se realizarán campañas con el ánimo de seleccionar viviendas ya que esta tarea la realizó la DPAE y entregó un listado de 250 viviendas para el monitoreo.

Se utilizó la metodología adoptada en los anteriores monitoreos realizados por GEOCING Ltda, al cual se le hicieron modificaciones que permitieron evaluar el estado de riesgo de las mismas e identificar nuevas señales de deterioro en su estructura.

El esquema a continuación explica claramente el criterio adoptado por contratistas anteriores y por nosotros para la evaluación del riesgo en las viviendas al cual se le da un 50% a lo referente a la estabilidad del terreno, y el cincuenta restante al estado de la estructura, de esta forma se pretende dar continuidad a las labores realizadas anteriormente a este trabajo.

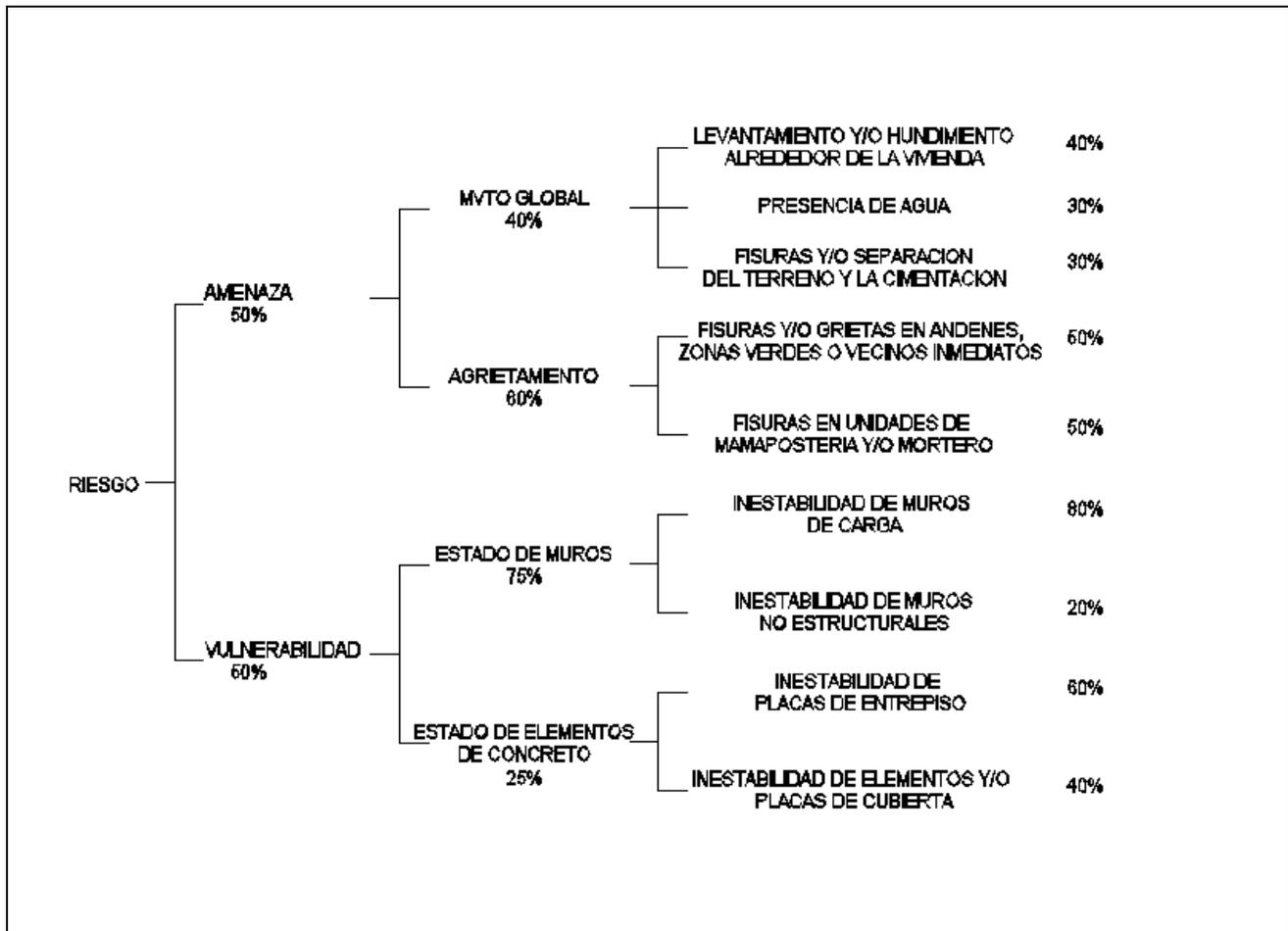


Figura 2. Matriz de riesgo<sup>1</sup>.

A continuación se describe cada uno de los ítems de calificación:

#### 2.4.1 Amenaza

La amenaza se tiene en cuenta a partir de los daños evidenciados en la cimentación y sus alrededores generados por la ocurrencia de un fenómeno de origen natural, de esta forma se representa en 5 niveles: Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo.

#### 2.4.2 Vulnerabilidad

El estudio de vulnerabilidad se realizó teniendo en cuenta la disposición de muros dentro de la vivienda, control de fisuras, grietas Y deflexiones apreciables por inspección visual.

<sup>1</sup> Figura adaptada del estudio realizado por GEOCING LTDA DE 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

El análisis de la vulnerabilidad no se puede separar de la amenaza, ya que, la respuesta de la infraestructura depende de su localización, sus características físicas y de su relación con el deslizamiento potencial específico que lo puede afectar.

Los resultados del estudio de vulnerabilidad se presenta utilizando variables cualitativas como lo muestra la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Variables cualitativas según estudio de vulnerabilidad.

CALIFICACION	NIVEL	RIESGO
1	NINGUNO	MUY BAJO
2	LEVE	BAJO
3	MODERADO	MEDIO
4	FUERTE	ALTO
5	SEVERO	MUY ALTO

### 2.4.3 Riesgo

El riesgo se define como “el efecto combinado de la probabilidad de ocurrencia de una falla y sus consecuencias en un contexto determinado”<sup>2</sup>, con base en los resultados de la evaluación de la amenaza y de la vulnerabilidad se calculó un índice de riesgos de las viviendas objeto de estudio. Dichas categorías se definieron como Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo.

A continuación en la **Tabla 3** se presenta la matriz de clasificación de riesgo de acuerdo a la calificación designada a cada tipo de daño.

**Tabla 3.** Matriz de calificación del riesgo.

ÍNDICE DE DAÑO	TIPO DE DAÑO	PORCENTAJE DE DAÑO	RECOMENDACIÓN
I	No hay daños apreciables.	< 0.14	Mantener observaciones.
II	Daños ligeros no estructurales. Estabilidad no afectada, fisuras en muros que no exceden 1 mm de espesor.	0.15 – 0.34	Mantener observaciones, realizar reparaciones
III	Fisuración de paredes (muros). Reparaciones no urgentes, el tamaño de estas no excede los 2 mm. de espesor.	0.35 – 0.74	Seguir con el monitoreo.
IV	Deformaciones importantes. Daños en elementos estructurales el tamaño de las grietas esta entre los 5 mm.	0.75 – 0.85	Riguroso monitoreo alterno, evaluar reparaciones, observaciones pertinentes
V	Fracturación de la estructura o Derrumbe parcial o total de la estructura.	0.85 – 1.00	Posible compromiso de habitabilidad en corto plazo; posibilidad de colapso

<sup>2</sup> Tomada del libro Blockley, D. Engineering Safety. London, Mc Graw Hill. 1992.

## 2.5 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL TERRENO

### 2.5.1 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:

Ninguno:	I
Leve:	II
Moderada:	III
Fuerte:	IV
Severo:	V

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

Ninguno:	I
Leve:	II
Moderada:	III
Fuerte:	IV
Severo:	V

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

Ninguno:	I
Leve:	II
Moderada:	III
Fuerte:	IV
Severo:	V

Vivienda ubicada donde ha habido 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 1A:	0.15
Zona 1 B:	0.10
ZONA 2:	0.10
ZONA 3:	0.10
ZONA 4:	0.20

### 2.5.2 Agrietamiento Exterior (60%)

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

### 2.5.2.1 Agrietamiento en andenes, zonas verdes y/o vecinos inmediatos

Factor de ponderación relativa de 0.50. Equivalente al 50% de Agrietamiento Exterior.  
Se verifica la aparición de fisuras o grietas en el andén, zona verde o vecinos inmediatos.  
Calificándola de la siguiente manera:

Ninguno:	I
Leve:	II
Moderada:	III
Fuerte:	IV
Severo:	V

### 2.5.2.2 Fisuras o Agrietamiento de Mampostería

Se verifica el aspecto exterior de las viviendas, buscando fisuras en las unidades de mampostería y en el mortero que evidencien algún tipo de falla, se pondrán testigos en las fisuras para la lectura en cada monitoreo. Calificándola de la siguiente manera:

Ninguno:	I
Leve:	II
Moderada:	III
Fuerte:	IV
Severo:	V

## 2.6 EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

La estabilidad Global de la edificación de acuerdo con la Cartilla para Clasificación Global de Riesgos se califica de acuerdo con tres criterios:

### 2.6.1 Modificaciones a la Estructura

La modificación a la estructura será un factor de amplificación de la Estabilidad de la Edificación.  
Calificándola de la siguiente manera:

Ninguno:	0
Leve:	0.25
Moderada:	0.50
Fuerte:	0.75
Severo:	1.00

### 2.6.2 Estabilidad de Muros (75%)

### 2.6.2.1 Estabilidad de Mampostería

Para tener en cuenta la mampostería estructural y no-estructural, se procede de la siguiente manera.

### 2.6.2.2 Muros Estructurales

El Factor de ponderación igual a 0.80 equivalente al 80% de la estabilidad de mampostería. Son los muros laterales que soportan las placas de entrepiso y cubierta. Calificándola de la siguiente manera:

Ninguno (Fisuras < 0.40 mm):	I
Leve (Fisuras entre 0.40 mm a 2.00 mm):	II
Moderada (entre 2.00 mm a 4.00 mm):	III
Fuerte (Fisuras > 4.00 mm):	IV
Severo (Desprendimientos):	V

Prevalece la mayor calificación dada a cualquiera de los ítems.

### 2.6.2.3 Muros no Estructurales

Factor de ponderación igual a 0.20 equivalente al 20% de la estabilidad de mampostería. Son los muros transversales que no soportan las placas de entrepiso y cubierta. Calificándola de la siguiente manera:

Ninguno	Fisuras < 0.40 mm:	I
Leve	Fisuras entre 0.40 mm a 2.00 mm:	II
Moderada	Entre 2.00 mm a 4.00 mm:	III
Fuertes	Fisura > 4.00 mm:	IV
Severo	Desprendimientos:	V

Para este caso se promedian las calificaciones.

## 2.6.3 Estabilidad Placas de Entrepisos y Cubiertas (25%)

### 2.6.3.1 Estabilidad de Placa de Entrepiso

Factor de ponderación igual a 0.60 equivalente al 60% de la estabilidad de placas de entrepiso y cubiertas. Se tiene como indicadores los siguientes:

- Aberturas (grietas) entre muros de soporte y placa
- Aberturas en los elementos prefabricados (viguetas o cajones)
- Aberturas en la superficie de la placa

Calificándolas de la siguiente manera:

---

Ninguno	Fisuras < 0.20 mm:	I
Leve	Fisuras entre 0.20 mm a 1.00 mm:	II
Moderada	Entre 1.00 mm a 3.00 mm:	II
Fuerte	Fisuras > 3.00 mm:	IV
Severo	Desprendimientos:	V

### 2.6.3.2 Estabilidad de Cubierta

Factor de ponderación igual a 0.40 equivalente al 40% de la estabilidad de placas de entepiso y cubiertas. Se tiene como indicadores los siguientes:

- Aberturas (grietas) entre muros de soporte.
- Pandeos o curvaturas de la cubierta.
- Aberturas en el cielo raso.

Calificándolas de la siguiente manera:

Ninguno	Fisuras < 0.20 mm:	I
Leve	Fisuras entre 0.20 mm a 1.00 mm	II
Moderada	Entre 1.00 mm a 3.00 mm:	III
Fuerte	Fisuras > 3.00 mm:	IV
Severo	Desprendimientos:	V

### 3 MONITOREO GEOTÉCNICO CAMPAÑA No. 1

#### 3.1 ZONIFICACION GEOTECNICA

Según el estudio realizado por la firma GEOINGENIERIA en el año 2000, se zonificó el Barrio villa de Los Alpes en 4 zonas (ver figura 3):

ZONA 1: Ubicado en el Nor-Oriente de la zona de estudio. Las viviendas en esta zona se encuentran cimentadas sobre depósitos coluviales (Qcl) y deslizamientos someros (Qds), compuestos por arcillas, bloques y cantos en matriz arcillosa

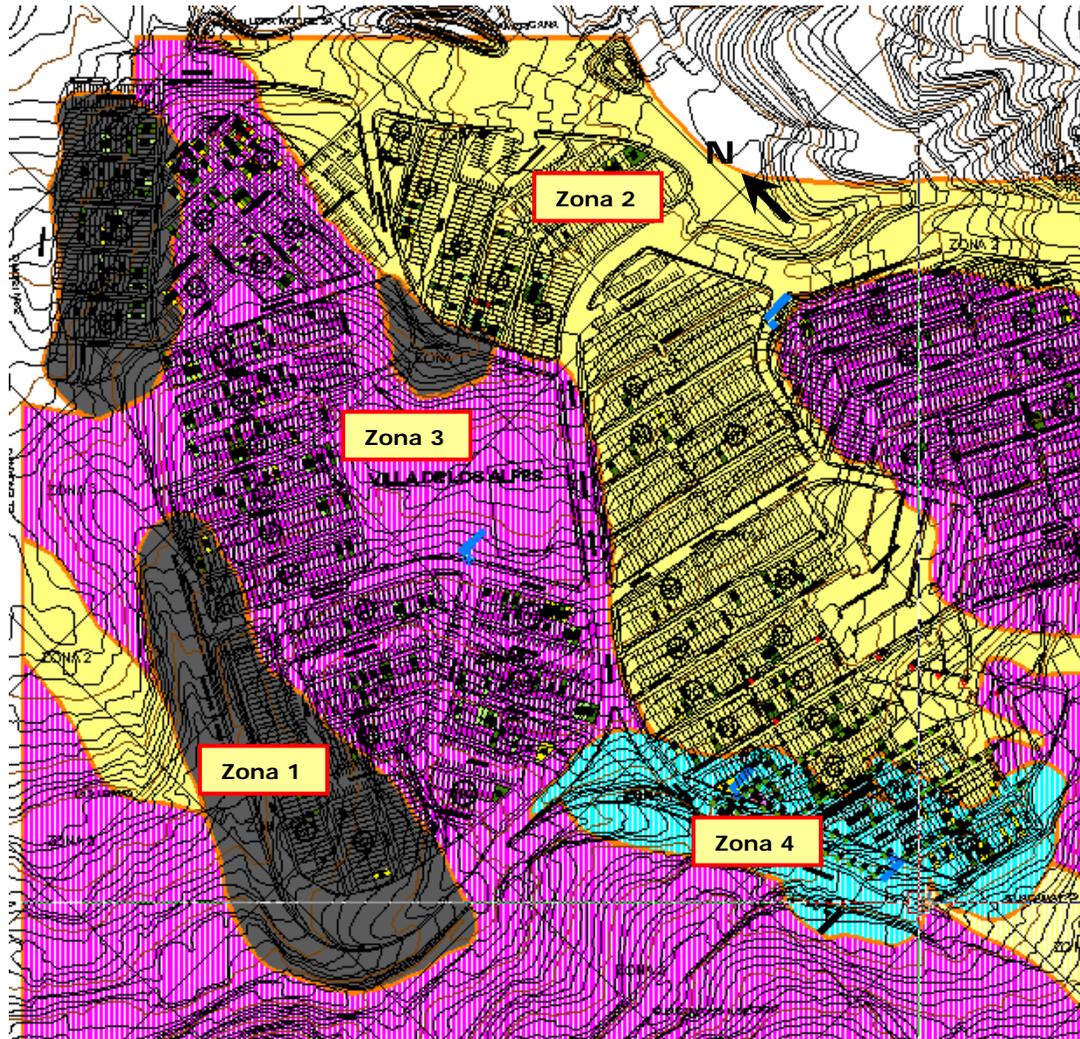
ZONA 2: Estos suelos atraviesan la parte central de la urbanización Villa de Los Alpes de Norte a Sur. Las viviendas en esta zona se encuentran cimentadas sobre flujos de tierras (Qfti, Qft) de aproximadamente 2.0 metros de espesor, que a su vez descansan sobre arcillolita.

ZONA 3: Las viviendas de esta zona se encuentran cimentadas sobre material residual, de arcillolitas pertenecientes a la Formación Bogotá.

ZONA 4: Ubicado en Sur-Oriente de la urbanización Villa de los Alpes. La viviendas en esta zona se encuentran cimentadas sobre suelos conformados por botaderos antiguos de desechos y basuras no tratadas, que reposan sobre la cabecera de un antiguo flujo de tierras; en esta zona existe un deslizamiento activo según el estudio de amenaza y riesgo efectuado por la firma Georingeniería, y monitoreos anteriores.

Sobre esta zonificación, el informe presentado por GEOING en el año 2007, aclara que aun cuando el estudio de zonificación de la firma Georingeniería indica que la Manzana No. 83 de la Urbanización villa de los Alpes hace parte de la Zona 3 (bloque de la transversal 4 y transversal 4<sup>a</sup>, entre diagonal 32<sup>a</sup> bis sur y diagonal 33<sup>a</sup> sur) identificada como material residual y de arcillolita perteneciente a la formación Bogotá; las evidencias en campo indican que dicha manzana presenta características similares a la Zona 2 caracterizada por antiguos flujos de tierras (Qfti, Qft) de aproximadamente 2.0 metros de espesor, que a su vez descansan sobre arcillolita; es decir que los daños leves o graves en las viviendas de la manzana pueden estar asociados a procesos locales de deslizamiento o arcillas expansivas; lo anterior explica las grietas diagonales de izquierda a derecha en la fachada principal y desprendimiento en los andenes frontales y vecinos en las viviendas como las ubicadas en la Transversal 4 No. 32 A – 17 Sur (ID: 51, Manzana No. 83; Lote 8) y la Transversal 4 No. 32 A -15 Sur (ID: 49, Manzana No. 83 Lote 8).

La descripción geotécnica de la Urbanización Villa de los Alpes se apoya en el estudio realizado por GEOINGENIERÍA mostrado en la **Tabla 4**.



**Figura 3.** Zonificación Geotécnica

**Tabla 4.** Zonificación geotécnica de GEOINGENIERÍA<sup>3</sup>.

ZONA	DESCRIPCIÓN
1	Deslizamientos y Depósitos
2	Flujo de tierra
3	Suelos Residuales
4	Botadero antiguo (Deslizamiento)

<sup>3</sup> Fuente GEOINGENIERÍA LTDA. Octubre de 2000, Estudio de amenaza y riesgos por remoción en masa

### 3.2 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

A partir de la información previa revisada, se puede mencionar que el Barrio Villa de Los Alpes se encuentra localizado en un terreno de pendiente moderada, con la presencia de suelos residuales y rocas de la Formación Bogotá; en las zonas deprimidas se encuentran flujos de tierras, depósitos de gravedad y rellenos, éstos últimos conformados durante la adecuación de las plataformas sobre las cuales se encuentra construida toda la urbanización.

Después de la construcción de la urbanización, se han venido presentando deformaciones y agrietamientos en las casas; problemas que han sido objeto de evaluación en estudios geotécnicos anteriores (Geoingeniería Ltda., Edmundo Rivera y PSI), en los cuales se enuncian varios factores contribuyentes como la construcción de plataformas de cimentación con rellenos de mala calidad en zonas inestables, o sobre flujos antiguos de tierra desarrollándose deslizamientos lentos y progresivos de las plataformas, problemas locales de estabilidad y aportes de aguas subterráneas asociados con factores hidrológicos locales entre otros.

En la visita de reconocimiento se observan los siguientes procesos:

1. Generación de empujes de la zona deslizada sobre construcciones cercanas a la zona de movimiento.
2. Separación de construcciones de las zonas aledañas, zonas verdes o andenes.
3. Levantamiento de estructuras menores, posiblemente asociadas al movimiento del suelo.
4. Inclinación o desplome de elementos de contención menores (muros pateros, muros de contención, separadores, etc) y otras obras como escaleras, antepechos, etc.
5. Aparición de fisuras a nivel de cimentación, con evidencia de separación entre los muros y las vigas de cimentación.

### 3.3 DESCRIPCION DE MOVIMIENTOS SEGÚN ESTUDIOS ANTERIORES

Los estudios mencionados como información de referencia han hecho mención de los siguientes compromisos geotécnicos de la zona de estudio, detallando las posibles zonas de movimiento y tipología del mismo. Se presenta a continuación las principales anotaciones realizadas por los estudios mencionados:

1. Deslizamiento del sector sur-oriental del Barrio Villa de los Alpes (Zona 4) Localizado a la altura de las manzanas 73, 74, 75, 76; entre la calle 36 D sur y 36 I sur a lo largo de la antigua carretera a Villavicencio (Ver **Foto No 1**).

Hacia el costado sur de la antigua carretera a Villavicencio, comprendidas entre las calles 36 D sur y 36 G sur a la altura de las manzanas 73, 74 se observa un deterioro importante en la vía de acceso, los andenes y las estructuras de las viviendas; se presentan fuertes daños principalmente en las viviendas situadas al costado occidental de la carrera 3 B.

Prueba de esto es la vivienda que se encuentra en la calle 36 D sur No 3A 77 (ID: 017, Manzana 73), ya que según los resultados de los monitoreos realizados por GEOCING LTDA. Presenta un Estado de Riesgo Muy Alto con posible compromiso de habitabilidad en corto plazo.<sup>4</sup>

Lo anterior, según el Diagnóstico Técnico No. DI-3427 emitido por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias-DPAE se encuentra asociado posiblemente a la baja calidad constructiva y a sus irregularidades tanto en planta como en altura producto de la intervención inadecuada en la misma, la ampliación sin consideraciones técnicas de diseño y las diferencias en su sistema constructivo.

2. Bloques localizados al oriente de la urbanización villa de los Alpes (zona 3) localizado en la Manzana No. 58 entre la calle 35 sur y la calle 36 b sur. Y desde la transversal 1ª y la carrera 3.

Al observar el estado de las casas ubicadas sobre la calle 35 sur, se observan grietas verticales en los muros internos, estos daños son producto de las deformaciones del talud y problemas locales de expansión del suelo según estudios anteriores<sup>5</sup>



Foto No. 1. Deslizamiento del sector sur-oriental de (Zona 4) Villa de los Alpes.

3. Bloques localizados al Norte de la urbanización de villa de los Alpes (Zona 3) en la Manzana No. 83 entre las transversales 4 y transversal 4A, con diagonal 32 A BIS sur y calle 33 A sur.

<sup>4</sup> DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS-DPAE, Diagnóstico Técnico No. DI-3427. En la ciudad de Bogotá D.C. - Octubre de 2007.

<sup>5</sup> Fuente EDMUNDO RIVERA ÁLVAREZ Diciembre de 2005. Monitoreo y Seguimiento a las Viviendas de la Urbanización Villa de los Alpes

En este sitio se evidencia una serie de casas sobre la Transversal 4, las cuales presentan en fachada grietas diagonales y horizontales a la altura de las ventanas, cimentadas en suelos residuales que han sufrido deformaciones anteriormente, según estudios anteriores (Geoingeniería Ltda., Edmundo Rivera y PSI).

De igual forma se encontró agrietamiento en la zona de andenes de estas viviendas, lo que sugiere hundimiento en la parte central, producto de asentamientos en el suelo; evidenciado a la altura de la vivienda ubicada en la transversal 4 No. 32A-17 (ID: 051 Manzana No. 83).

Según varios propietarios de las viviendas ubicadas en esta Manzana, periódicamente se han realizado reparaciones las cuales ha corto plazo han perdido su funcionalidad y los daños reaparecen con mayor afectación en la estructura; Presentando así condiciones de alto riesgo, ya que el continuo deterioro de las mismas puede causar daños eventuales a sus residentes.

### **3.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Se presenta la descripción del trabajo de campo y oficina para la elaboración de los controles topográficos de los mojones para la campaña No.1 y campaña No.6 de GEOCING en el SECTOR ALTO de urbanización Villa de los Alpes y SECTOR BAJO de la localidad de San Cristóbal, Bogotá D.C.

#### **3.4.1 Alcance específico del trabajo topográfico**

El trabajo de topografía consistió básicamente en llevar a cabo el control planimétrico y altimétrico de los mojones existentes y nuevos materializados, con coordenadas reales, siguiendo los parámetros básicos que se mencionan a continuación:

Amarre de coordenadas reales utilizando posicionamiento GPS.

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.

#### **3.4.2 Metodología de campo**

La metodología de campo se conservó con respecto a la propuesta por el consultor anterior (GEOCING) con el fin de poder mantener los mismos parámetros de las medidas.

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

El día 3 de diciembre se realizó una visita de campo con el Topógrafo CARLOS CASTILLO quien fuera la persona encargada de realizar las campañas de GEOCING ubicando placas de referencia, mojones de control y metodología utilizada.

Los trabajos de campo se realizaron del 04 al 07 de diciembre del 2008, iniciando con un posicionamiento GPS en las placas de referencia 1 y 2 ubicadas en la parte alta y en una zona que no presenta al parecer problemas de movimiento en el barrio Guacamayas, con el fin de realizar una comparación con las coordenadas de apoyo de GEOCING.

En la zona cercana al predio de tubos Moore se establecieron, de acuerdo a lo solicitado por la DPAAE y la supervisión del contrato, tres secciones transversales, las cuales serán monitoreadas durante la ejecución del contrato y que se referencian en el plano **GYC-1407-C1-01**.

Se realizó una modificación al ubicar cuatro placas base en la parte alta del barrio Guacamayas, con el fin de reducir movimientos de equipo y así minimizar posibles errores propios del procedimiento.

El procedimiento planimétrico contempla el armarse en la placa de referencia 1, se toma línea a la placa de referencia 2 y se realiza una medición para verificar las coordenadas en el punto de vista atrás apreciando una tolerancia mínima acorde con las especificaciones con el fin de reducir el riesgo de error al tratar de establecer la magnitud verdadera de la medida tomada, luego se procede a dar coordenadas a las cuatro placas base instaladas en la parte alta para desde allí verificar los mojones de control.

Una vez armado en cada una de las cuatro placas base se procede a medir de nuevo hacia atrás al punto desde donde fueron dadas las coordenadas correspondientes para efectuar un chequeo de las coordenadas al comparar las lecturas obtenidas hacia adelante y hacia atrás que nos permite garantizar que los datos tomados vayan amarrados a un sistema y que se minimizan al máximo los errores.

Desde cada una de las placas base se toman las medidas a los mojones de control que están en el sitio del monitoreo cuidando de efectuar el procedimiento con la mayor precisión velando porque tanto el topógrafo como el cadenero empleen adecuadamente los equipos correspondientes.

La resultante es un levantamiento donde el procedimiento hace que no se requiera un ajuste posterior a la tarea de campo puesto que es en el mismo sitio donde se controla que los datos obtenidos estén dentro de un margen que nos permita establecer la confiabilidad del trabajo realizado.

### 3.4.3 Traslado de coordenadas reales

Para realizar el traslado de coordenadas del levantamiento topográfico se empleó la información del CD 831-A, del sistema de coordenadas del IGAC, cuyas coordenadas han sido certificadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC y se muestran en la **Tabla 5**.

**Tabla 5.** Coordenadas del punto de amarre

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
<b>CD 831-A</b>	<b>97314.029</b>	<b>97724.641</b>	<b>2585.600</b>

### 3.5 CONTROL TOPOGRÁFICO

#### 3.5.1 Planimetría

El equipo y los recursos utilizados por la comisión para realizar los levantamientos topográficos se relacionan en la **Tabla 6**.

**Tabla 6.** Relación de equipos y elementos por comisión

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Estación PENTAX R – 115N	1
Nivel Automático NIKON AX-1S	1
2 Topógrafos	1
Cadenero primero	1
Cadenero segundo	2
Vigilante	1
Radios de onda corta	4
Vehículo	1

Se realizaron los controles topográficos para cada uno de los mojones existentes y materializados; la determinación de los ángulos horizontales se realiza mediante la utilización de plomadas, las distancias son tomadas con la estación total y con precisión al milímetro estos datos son almacenados en el colector interno del equipo. Para cada punto se realizó doble lectura.

#### 3.5.2 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 por el contratista, este trabajo es realizado con nivel de precisión obteniendo lecturas al milímetro.

### 3.6 TRABAJO DE OFICINA

Los datos del levantamiento topográfico realizado, se bajaron directamente desde el colector de datos de la estación total al computador, evitando así errores de transcripción y agilizando este proceso; se anexan al presente informe los datos crudos de la estación para la campaña topográfica No 1.

Se presenta en resumen el listado de coordenadas Norte, Este y cota para cada uno de los mojones observados en la campaña. No. 6 de GEOCING realizado entre los meses de septiembre de 2007 y enero de 2008 y la campaña No. 1 de GEOTECNIA Y CIMENTACIONES realizada en diciembre de 2008.

En el plano **GYC-1407-C1-01** se presentan los vectores de movimiento de los mojones y la variación de la elevación en cada uno de ellos para las campañas No.6 con respecto a la campaña No.1, mencionadas para GEOCING y GEOTECNIA Y CIMENTACIONES respectivamente.

Se incluye en el Anexo I-F un análisis de los movimientos verticales en la zona superior o denominada parte alta del barrio Villa de Los Alpes, con el fin de realizar un análisis de la magnitud de los levantamientos o hundimientos que se presentan en dicha zona.

### 3.7 EQUIPO UTILIZADO

#### 3.7.1 Estación Total Electrónica

Condición 1: Para condiciones atmosféricas óptimas con visibilidad del horizonte cercano a los 20km.

Condición 2: Para condiciones atmosféricas óptimas con visibilidad del horizonte cercano a los 40km.

Precisión angular Estación total PENTAX R-115N: 1”.

Colector de datos: Interno de 8000 puntos.

#### 3.7.2 Nivel

Características técnicas:

Nivelación: Automática  
Magnificación de la imagen: 18X  
Precisión: +/- 5 mm en 1 Km.  
Imagen: Directa

Los equipos están debidamente calibrados con certificados vigentes, los cuales se anexan al presente informe.

### 3.8 INSTRUMENTACIÓN

En primer lugar, se llevó a cabo una inspección superficial del estado actual de los instrumentos instalados (inclinómetros y piezómetros) y cuya localización fue entregada por la DPAE, encontrándose las siguientes situaciones (**Tabla 7**):

**Tabla 7.** Estado de instrumentación en el Barrio Villa de Los Alpes.

INSTRUMENTO	PROF TOTAL mts	NIVEL mts	ESTADO DEL INSTRUMENTO
Piezómetro No 1 (Tipo Casagrande)	4.0	2.0	Sin tapón Con caja de protección

INSTRUMENTO	PROF TOTAL mts	NIVEL mts	ESTADO DEL INSTRUMENTO
Piezómetro No 2 (Tipo Casagrande)	1.60	0.50	Sin tapón Sin caja de protección
Piezómetro No 3 (Tipo Casagrande)	4.0	2.0	Con tapón Posee tubo de protección en la parte superior
Piezómetro No 4 (Tipo Casagrande)			No se encontró en la visita de campo
Inclinómetro No 1 (Tipo torpedo)	10	7	No posee tapón, ni tapa en la caja de protección. Se encontraba tapado a 2.0m de profundidad, se realizó proceso de lavado para recuperarlo, siendo posible realizar lectura hasta 7m de profundidad.
Inclinómetro No 2 (Tipo varilla)			No se encontró en la visita de campo

En la presente campaña se realizaron lecturas de inclinómetro, por medio de probeta de lectura. Antes de ser introducida la probeta, se hace necesario introducir una sonda de prueba, con el objetivo de comprobar la continuidad de la tubería y que no haya sido obstruida por fragmentos de roca o sedimentos. Con este procedimiento se estableció la lectura máxima de 7.0m que se referencia.

En el informe de la firma GEOCING, anterior a la presente consultoría, se logró establecer como longitud máxima de lectura 8.0m, sin embargo no se realizaron lecturas pues se supone por parte de la consultora que la tubería se encontraba dentro de la masa deslizada, con lo cual no se obtendrían datos que indicaran algún tipo de movimiento representativo. Como los instrumentos fueron instalados en el año 2006, según el informe de PSI, y por parte del mismo consultor se referencian dos campañas de lectura de las cuales no se tiene soporte de datos, no se cuenta con datos comparativos anteriores.

Con estos antecedentes, para el presente informe, la campaña de lectura realizada se tomará como inicial y a partir de esta se realizarán las comparaciones en las campañas posteriores, teniendo en cuenta también que en el informe final de PSI se reportó que el inclinómetro 1 presentó deformaciones muy bajas.

Para el caso de los piezómetros, tomando en cuenta las profundidades y posibilidad de lectura y ya que la longitud máxima del piezómetro 2 es 1.60, lo cual no es representativo de nivel freático real, solamente se reportan campañas de los piezómetros 1 y 3, tal como se definió en reunión realizada con la DPAAE y la firma supervisora.

Se localizaron en terreno los piezómetros, su ubicación se presenta en la **Tabla 8**, con su primera lectura de niveles freáticos, sus dimensiones de las profundidades están en metros (m).

**Tabla 8.** Localización y registro de niveles freáticos, primera campaña. Barrio Villa de Los Alpes.

PIEZÓMETRO	LOCALIZACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
PZ-E-01-V	CLL 36 D con Cra. 3A	2.0
PZ-E-03-V	CII 36 S con Car. 4	2.0



**Foto No. 2** Detalle del localización del inclinómetro de lectura con torpedo



**Foto No. 3** Detalle del piezómetro No 1



## 4 MONITOREO ESTRUCTURAL CAMPAÑA No. 1

El monitoreo estructural tuvo como objetivo identificar y evaluar el incremento en los daños de las viviendas monitoreadas para determinar el nivel de habitabilidad de acuerdo con la clasificación global de riesgos, según la estabilidad de la estructura y el terreno. Para cumplir con este propósito, esta consultoría realizará 3 campañas estructurales.

En la primera campaña estructural se realizó un reconocimiento de campo en donde se ubicaron las 250 viviendas seleccionadas por la DPAAE y las cuales serían objeto del presente monitoreo. Estas presentan daños en su estructura, daños en su alrededor, evidencias de inestabilidad en la zona entre otros, según estudios anteriores. La información de las viviendas fue consignada en unas fichas de recolección para cada campaña estructural que se encuentran anexas en su correspondiente informe.

### 4.1 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 dos niveles con dos fachadas.

TIPO 1: Construcción que conservan su tipología.

TIPO 2: Construcción la cual sufrió modificaciones.

En muchas de las viviendas se ha modificado la estructura con diversos tipos de ampliaciones y reformas, comprometiendo en algunos casos su habitabilidad, estas viviendas se consideran con la clasificación anterior. (Ver **Foto No. 4**). Las viviendas que no han sufrido ninguna modificación se considera de tipo 1 y 2 (Ver **Foto No. 5**).

TIPO 1: Construcción que conservan su tipología.

TIPO 2: Construcción la cual sufrió modificaciones.



**Foto No. 4** Construcción que sufrió modificaciones. Tipo 2.



**Foto No. 5** Construcción que conservan su tipología. Tipo 1.

Para cada zona en la Urbanización Villa de los Alpes, se tomarán las correspondientes tipologías mencionadas, en construcciones sin modificaciones y con modificaciones.

## 4.2 SITUACIÓN ACTUAL

Las viviendas han sufrido fisuras y agrietamientos a lo largo de los años generados por asentamientos en la zona y la imprudencia de sus habitantes al hacer modificaciones sobre la estructura aumentando de esta forma las cargas transmitidas al terreno y afectando no solo su vivienda sino también las construcciones aledañas.

Con el monitoreo de las viviendas de la Urbanización Villa de los Alpes se evaluó el estado actual de las fisuras y agrietamientos, los indicadores que se tuvieron en cuenta en la medición de las fisuras y agrietamiento son:

- Desprendimiento entre muros
- Fisuras en muros internos
- Fisuras en muro fachada
- Fisuras de muro y cubierta
- Aparición de nuevas fisuras

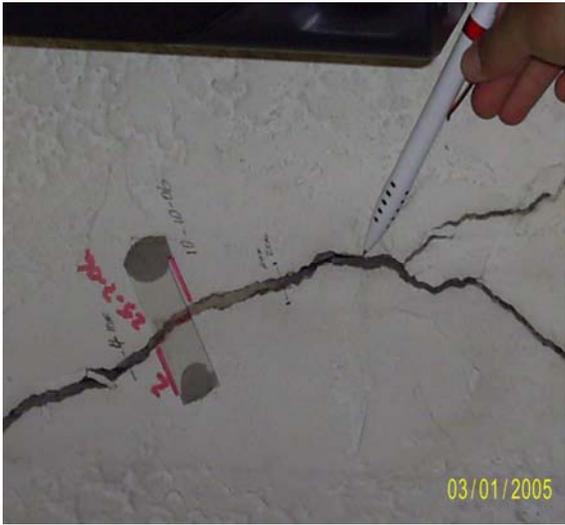
A continuación se presenta una descripción de las viviendas más afectadas catlogadas en riesgo alto según los datos levantados en campo, con un pequeño análisis de sus posibles causas de deterioro.

- **ID 14 (MANZANA 53 PREDIO 32): CALLE 36H SUR No 3-15.**

Se trata de una vivienda sin modificaciones Tipo 1, esta vivienda esta localizada sobre depósitos naturales y deslizamientos someros (Qds), compuestos por arcillas, bloques y cantos en matriz arcillosa y posibles suelos expansivos. Dicha vivienda presenta problemas de asentamiento y agrietamiento en los siguientes sitios:

- Fisuras en fachada con testigos vencidos
- Fisuras en las Escaleras
- Daños en cubierta

Además no presenta ningún tipo de modificación y se puede ver que algunas fisuras fueron resanadas y sin embargo las fisuras se dejaron ver nuevamente.

	
<p><b>Foto No. 6</b> Ubicación vivienda Calle 36H Sur No 3-15.</p>	<p><b>Foto No. 7</b> Testigo muestra una fisura sobre muros de carga.</p>

- **ID 37 (MANZANA 51 PREDIO 16): CALLE 36G SUR No 3-48**

Se trata de una vivienda de dos niveles (TIPO 1), esta vivienda esta localizada sobre depósitos naturales y deslizamientos someros (Qds), compuestos por arcillas, bloques y cantos en matriz arcillosa y posibles suelos expansivos

Dicha vivienda presenta problemas de asentamiento y agrietamiento en los siguientes sitios:  
Grietas en muros de diferentes dimensiones en muros de carga y divisorios, prueba de asentamiento  
Agrietamientos reincidentes donde se han hecho ya reparaciones.  
Grietas que pasan la totalidad del muro

Esta vivienda no presenta ningún tipo de modificación, se puede observar que algunas fisuras fueron resanadas pero estas se reflejaron nuevamente. (Ver **Foto No. 8** a **Foto No. 10.**)

	
<p><b>Foto No. 8</b> Ubicación vivienda Calle 36G Sur No 3-48.</p>	<p><b>Foto No. 9</b> Fisura entre muros.</p>
	
<p><b>Foto No. 10</b> Fisura cerca de escaleras.</p>	

- **ID 93 (MANZANA 84 PREDIO 33): DIAGONAL 32 B SUR No 4A-17**

La vivienda conserva su estructura inicial que se constituye de muros estructurales y cubierta en teja de zinc de dos niveles ubicada en una zona de suelos residuales con deformaciones anteriores. (Ver **Foto No. 11** a la **Foto No. 12**). El cual presenta las siguientes afectaciones:

1. Separación de muros de carga y elementos de concreto de entrepiso
2. Agrietamientos verticales y transversales mayores a 4 mm en muros internos.



- **ID 82 (MANZANA 83 PREDIO 17): TRANSVERSAL 4 BIS No 32A-17 SUR.**

Se trata de una vivienda sin modificaciones Tipo 1, dicha vivienda presenta problemas de asentamiento y agrietamiento en los siguientes sitios:

- Fisuras en fachada y muros interiores con testigos vencidos o rotos
- Fisuras en las escaleras
- Daños en cubierta
- Daños en andenes cercanos a la vivienda



**Foto No. 13** Daños en acceso a la vivienda.



**Foto No. 14** Testigo sobre muro.

- **ID 192 y 193 (MANZANA 85 PREDIOS 19 y 20): DIAGONAL 33A SUR No 4B- 37 / 39.**

Se trata de dos viviendas sin modificaciones en su estructura, localizadas sobre depósitos naturales y deslizamientos someros (Qds), compuestos por arcillas, bloques y cantos en matriz arcillosa y posibles suelos expansivos. Estas viviendas presentan problemas de movimientos verticales y horizontales evidenciados de la siguiente manera:

Fisuras en fachada y muros interiores con testigos vencidos  
Fisuras en las escaleras y dilataciones de carpintería metálica  
Grietas y desprendimientos bajo losas y fisuras cerca de uniones muro-loza  
Daños en cubierta

Además se observa que algunas fisuras que fueron resanadas nuevamente aparecieron en la superficie del muro.

	
<b>Foto No. 15</b> Fisuras externas en vivienda 4A-39.	<b>Foto No. 16</b> Fisuras reparadas y reflejadas en vivienda 4A-39.
	
<b>Foto No. 17</b> Fisuras externas en vivienda 4A-37.	<b>Foto No. 18</b> Desprendimientos en vivienda 4A-37

- **ID 244 (MANZANA 36 PREDIO 8): CARRERA 3D No 32A-48 SUR.**

Se trata de una vivienda sin modificaciones Tipo 1, la cual presenta problemas de asentamiento y agrietamiento en los siguientes sitios:

- Fisuras en fachadas, en muros internos, en escaleras y dilataciones.
- Grietas en lindero con construcciones vecinas.
- Desprendimientos de material.
- Daños en cubierta y zonas cercanas a la vivienda.



**Foto No. 20** Separación contra viviendas vecinas.



**Foto No. 19** Fisuras en zonas de escaleras y desprendimientos.



**Foto No. 21** Fisuras en muros interiores, cerca de elementos estructurales.

## **5 ANÁLISIS DEL MONITOREO CAMPAÑA No. 1**

Tomando en cuenta los datos de referencia de los estudios anteriores y los obtenidos en los trabajos realizados por GEOTECNIA Y CIMENTACIONES se presenta a continuación el análisis de la información, de manera comparativa y consolidada.

### **5.1 COMPARATIVO ENTRE INFORMACION ENTREGADA POR LA DPAE Y EL MONITOREO ACTUAL REALIZADO POR GEOTECNIA Y CIMENTACIONES.**

Se realizó un comparativo de campañas que la DPAE ha realizado en la zona y empresas contratadas para monitoreos sobre las casas en estudio del sector de Villa de los Alpes y la campaña No 1 de Geotecnia y Cimentaciones realizada en diciembre de 2008,

Se observa que la mayoría de viviendas analizadas a partir de la información suministrada, conservan las características de daños anteriores. Sin embargo es importante destacar en este aparte que algunas casas han sido reparadas de manera locativa, más aún teniendo en cuenta la época del año en la cual se realiza el monitoreo. También se observa que las viviendas que fueron objeto del monitoreo no presentan modificaciones sustanciales en su estructura y aquellas que lo presentan han sido identificadas en ocasiones anteriores.

Con base en la información presentada en la Tabla 9. Se demuestra las viviendas en su totalidad se visitaron, sin embargo de estas casas 114 presentaron inconvenientes a la hora de la elaboración de las evaluaciones, por diferentes causas, distribuyéndose de la siguiente manera:

Viviendas en las cuales no se permitió el ingreso por parte de los habitantes: CINCO (5)  
Calle 36G SUR No 3-22 manzana 51 predio 7  
Calle 36G SUR No 3-54 manzana 51 predio 18  
Carrera 5 No 36-52 manzana 12 predio 15  
Calle 36 BIS SUR No 3B-29 manzana 49 predio 34  
Calle 35B SUR No 3-16 manzana 47 predio 5

Viviendas deshabitadas: TRES (3)  
Calle 36H SUR No 3-70 manzana 52 predio 22  
Transversal 4 BIS No 32A-27 manzana 83 predio 19  
Calle 35A SUR No 4A-15 manzana 11 predio 58

Las viviendas restantes no se evaluaron internamente, ya que no se encontraban habitantes al momento del monitoreo, por esta razón se realizó un segundo intento de visita, pero la condición se mantuvo, realizándose sólo la evaluación a nivel de fachada.

**Tabla 9.** Comparativo campaña realizada por Geotecnia y Cimentaciones y DPAE.

					
ID	MANZANA(U.F.C.D)	PREDIO(U.A.E.C.D)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA 1 GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
1	53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16	Presenta separación del muro de fachada a nivel del Andén.	LA CASA PRESENTA REPARACIONES
2	53	14	Calle 36I Sur No. 3 - 42	Grietas en el Andén.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
3	53	15	Calle 36I Sur No. 3 - 46	Grietas a 45 grados a nivel de antepecho del segundo piso.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE, PERO PRESENTA GRIETAS MODERADAS EN ELEMENTOS DE CONCRETO
4	53	16	Construcción esquinera sin nomenclatura	Entorno de muros de soplados cercanos a la manzana y grietas en el Andén.	EL NIVEL DE DAÑO ES MODERADO EN LOS MUROS DE CARGA
5	53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	No Presenta Daños en muros de fachada. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecina localizada en la Calle 36H Sur No. 3-59	EL NIVEL DE DAÑO ES MODERADO EN LOS MUROS DE CARGA
6	53	18	Calle 36H Sur No. 3-57	No Presenta Daños	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
7	53	19	Calle 36H Sur No. 3-53	No Presenta Daños	LA CASA PRESENTA REPARACIONES
8	53	26	Calle 36H Sur No. 3-33	No Presenta Daños en muros de fachada. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecina localizada en la Calle 36H Sur No. 3-27	EL NIVEL DE DAÑO ES MODERADO EN MUROS DE CARGA Y ELEMENTOS DE CONCRETO
9	53	27	Calle 36H Sur No. 3-29	No Presenta Daños en muros de fachada. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecina localizada en la Calle 36H Sur No. 3-29	EL NIVEL DE DAÑO ES MODERADO EN MUROS DE CARGA Y ELEMENTOS DE CONCRETO
10	53	28	Calle 36H Sur No. 3-27	Grietas en muros de fachada. Hundimientos en los pisos.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
11	53	29	Calle 36H Sur No. 3-23	Grietas en muros de fachada. Hundimientos en los pisos.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
12	53	30	Calle 36H Sur No. 3-21	Grietas en muros de fachada. Hundimientos en los pisos.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
13	53	31	Calle 36H Sur No. 3-17	Grietas en muros de fachada y en andén, a 45 grados de 6mm de espesor de sople cubiertas hasta la ventana del primer piso. Rastreros de los sligos de placa de Geocing	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
14	53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	Grietas en muros de fachada y en andén, a 45 grados de 6mm de espesor de sople cubiertas hasta la ventana del primer piso. Rastreros de los sligos de placa de Geocing	PRESENTA DAÑOS FUERTES EN LA ESTRUCTURA
15	53	33	Calle 36H Sur No. 3-11	No Presenta Daños	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
16	53	34	Calle 36H Sur No. 3-09	Grietas en el Andén.	LA CASA PRESENTA REPARACIONES
17	53	35	Calle 36H Sur No. 3-05	Presenta agrietamientos en placa de andén y hundimientos. Grietas a 45 grados en el primer nivel del muro de fachada.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
18	53	36	Calle 36H Sur No. 3-03	Grietas a 45 grados a nivel de antepecho del segundo piso. (Frente de la vivienda 11, 35m, Frente 3,25 m)	PRESENTA DAÑOS SEVEROS EN FACHADA
19	52	14	Calle 36H Sur No. 3-42	Rastreros de testigos de placas de Geocing. Grietas verticales separando los módulos de las viviendas. Grietas verticales a 45 grados desde el 2º nivel hasta el marco inferior de la vivienda	EL NIVEL DE DAÑO ES MODERADO
20	52	17	Calle 36H Sur No. 3-52	La Vivienda Presenta una leve inclinación sobre el nivel	EL NIVEL DE DAÑO ES MODERADO
21	52	22	Calle 36H Sur No. 3-70	Vivienda deshabitada	VIVIENDA DESHABITADA
22	52	33	Calle 36G Sur No. 3-47	Vivienda deshabitada	VIVIENDA HABITADA
23	52	34	Calle 36G Sur No. 3-45	Grietas horizontales entre los módulos de las casas. Presenta grietas y hundimientos en el Andén	EL NIVEL DE DAÑO ES MODERADO
24	52	35	Calle 36G Sur No. 3-41	Podemos encontrar una variación en curatura al mirar de las viviendas con respecto a las originales.	LA VIVIENDA PRESENTA MODIFICACIONES
25	52	36	Calle 36G Sur No. 3-39	Podemos encontrar una variación en curatura al mirar de las viviendas con respecto a las originales.	LA VIVIENDA PRESENTA MODIFICACIONES
26	52	37	Calle 36G Sur No. 3-35	Presenta hundimientos en el Andén	PRESENTA HUNDIMIENTOS Y GRIETAS EN EL EXTERIOR, PERO NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
27	52	38	Calle 36G Sur No. 3-33	Presenta hundimientos en el Andén	PRESENTA HUNDIMIENTOS Y GRIETAS EN EL EXTERIOR
28	52	39	Calle 36G Sur No. 3-29	Presenta asentamientos, rastros de testigos de placas de Geocing	PRESENTA HUNDIMIENTOS Y GRIETAS EN EL EXTERIOR
29	52	41	Calle 36G Sur No. 3-23	Piensa sobre esta	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
30	51	7	Calle 36G Sur No. 3-22	Presenta agrietamientos en muros de fachada a 45 grados sobre la parte superior de la ventana del primer nivel. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecina localizada en la Calle 36G Sur No. 3-24.	NO PERMITIERON ENTRADA
31	51	8	Calle 36G Sur No. 3-24	Presenta agrietamientos en muros de fachada a 45 grados sobre la parte superior de la ventana del primer nivel. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecina localizada en la Calle 36G Sur No. 3-22.	EN EL EXTERIOR SE OBSERVA DETERIORO FUERTE
32	51	9	Calle 36G Sur No. 3-28	Presenta agrietamientos en muros de fachada a 45 grados sobre la parte superior de la ventana del primer nivel. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecina localizada en la Calle 36G Sur No. 3-30.	PRESENTA DETERIORO EN EL EXTERIOR
33	51	10	Calle 36G Sur No. 3-30	Presenta agrietamientos en muros de fachada a 45 grados sobre la parte superior de la ventana del primer nivel. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecina localizada en la Calle 36G Sur No. 3-28.	PRESENTA AGRIETAMIENTOS EN MUROS DE CARGA
34	51	11	Calle 36G Sur No. 3-34	No Presenta Daños	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR

Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes.  
Localidad de San Cristóbal

FOPAE

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A.

ID	MANZANA(UA/CD)	PREDIO(UA/EC)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA 1 GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
35	51	14	Calle 36G Sur No. 3-42	No Presenta Daños en muros de fachada. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecinal localizada en la Calle 36G Sur No. 3-46	PRESENTA GRIETAS MODERADAS EN MUROS CARGUEROS
36	51	15	Calle 36G Sur No. 3-46	No Presenta Daños en muros de fachada. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecinal localizada en la Calle 36G Sur No. 3-42	PRESENTA DAÑOS MODERADOS EN MUROS
37	51	16	Calle 36G Sur No. 3-48	Presenta asentamientos, raseros de testigos de placas de Geotecnia Ultimectura 4mm el 29-08-07	MUROS ESTRUCTURALES Y DIVISORIO SUEFERTEMENTE COMPROMETIDOS
38	51	17	Calle 36G Sur No. 3-52	No Presenta Daños en muros de fachada. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecinal localizada en la Calle 36G Sur No. 3-54	NO PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES
39	51	18	Calle 36G Sur No. 3-54	No Presenta Daños en muros de fachada. Se observa una separación pronunciada entre las juntas de la casa vecinal localizada en la Calle 36G Sur No. 3-52	NO PERMITIERON LA ENTRADA
40	73	9	Calle 36F Sur No. 3A-28	No Presenta Daños	NO PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES
41	73	10	Calle 36F Sur No. 3A-30	No Presenta Daños	LA CASA TIENE REPARACIONES LOCATIVAS
42	73	11	Calle 36F Sur No. 3A-34	No Presenta Daños	PRESENTA FISURAS PEQUEÑAS EN ELEMENTOS DE CONCRETO
43	73	12	Calle 36F Sur No. 3A-36	No Presenta Daños	NO PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES
44	73	13	Calle 36F Sur No. 3A-40	No Presenta Daños	NO PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES
45	73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42	No Presenta Daños	LA CASA PRESENTA REPARACIONES EN FACHADA
46	71	13	Calle 36C Sur No. 3ABIS-67	No Presenta Daños	NO PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES
47	71	17	Calle 36C Sur No. 3ABIS-59	No Presenta Daños	LA CASA PRESENTA REPARACIONES LOCATIVAS
48	71	19	Calle 36C Sur No. 3ABIS-55	No Presenta Daños	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
49	71	23	Calle 36C Sur No. 3ABIS-47	No Presenta Daños	NO HABIA NADIE EN LA CASA
50	1	1	Carrera 5 No. 32ASur - 43	Aledor de la Calle 32A Sur de este predio se Presentan agrietamientos y hundimientos moderados en el andén	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
51	1	5	Calle 32ASur No. 5 - 20	Presenta grieta característica a 45° que atraviesa el muro del primer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
52	1	7	Calle 32ASur No. 5 - 26	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 7 y 8 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados. Presenta grieta característica a 315° en el área con rigua y la parte inferior de la ventana del primer nivel. Presenta grieta característica a 315° sobre la parte inferior derecha de la ventana del primer nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTO LEVE
53	1	11	Calle 32ASur No. 5 - 42	Se observa una separación gradual entre el muro lateral izquierdo del predio 11 y el muro posterior de los predios 12, 13, 14, 15. Presenta agrietamiento leve en la viga de amarre.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
54	1	19	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 41	Se observa una separación gradual entre el muro lateral derecho del predio 19 y el muro posterior de los predios 15, 16, 17, 18, agrietamientos y hundimientos moderados en el andén	PRESENTA DAÑOS EN MUROS Y ELEMENTOS DE CONCRETO
55	1	22	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 31	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 23 y 22, causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados. En cuanto al predio 20 no se pudo acceder. No Presenta Daños	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
56	1	23	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 27	Podemos encontrar una variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. A su vez se observa un desprendimiento en la viga de amarre con respecto al muro de fachada del primer nivel. Agrietamiento en la junta que comparte el predio 23 y 22 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
57	2	4	Calle 32BSur No. 5 - 18	Podemos encontrar una variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. Agrietamientos y hundimientos moderados en el andén	PRESENTA HUNDIMIENTOS MODERADOS EN EL ANDÉN
58	2	19	Calle 32ASur No. 5 - 41	Presenta agrietamiento en la placa de entre piso del segundo y tercer nivel en sentido horizontal. Presenta agrietamiento característico a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de primer nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTO EN MUROS Y ELEMENTOS DE CONCRETO
59	2	20	Calle 32ASur No. 5 - 39	Presenta agrietamiento característico a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de primer nivel. Presenta agrietamiento en las placas de entre piso del tercer nivel en sentido horizontal.	PRESENTA AGRIETAMIENTO MODERADO EN LOS MUROS DE CULATA
60	2	21	Calle 32ASur No. 5 - 33	Presenta agrietamiento en sentido horizontal en las esquinas inferior izquierda y derecha de las ventanas del primer, segundo y tercer nivel. Presenta agrietamiento en sentido horizontal sobre la viga de amarre.	PRESENTA AGRIETAMIENTO EN MUROS Y ELEMENTOS DE CONCRETO
61	2	22	Calle 32ASur No. 5 - 31	Presenta agrietamiento característico a 45° en la esquina inferior izquierda y derecha de la ventana de primer nivel. Presenta agrietamiento en sentido horizontal sobre el antepecho del tercer nivel. Presenta agrietamiento a 45° en los muros del segundo y tercer nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTO EN MUROS Y ELEMENTOS DE CONCRETO
62	2	23	Calle 32ASur No. 5 - 27	Presenta agrietamiento característico a 45° en la esquina inferior izquierda de la ventana de primer nivel, a su vez se observa agrietamiento en la esquina superior derecha e izquierda de la ventana mencionada. Presenta agrietamientos a 45° en el antepecho del segundo nivel y grietas en sentido horizontal sobre el área con rigua derecha de la ventana de segundo nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTO MODERADO EN TODA LA ESTRUCTURA
63	2	24	Calle 32ASur No. 5 - 25	Presenta Agrietamientos en sentido horizontal en la parte superior de la puerta de acceso y la ventana del primer nivel. En la ventana del segundo nivel también se Presenta agrietamientos que comienzan en la esquina inferior izquierda en sentido horizontal. También se observa agrietamientos verticales que comienzan en la esquina inferior izquierda de la ventana de segundo nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTO LEVE EN TODA LA ESTRUCTURA
64	2	26	Calle 32ASur No. 5 - 19	Presenta agrietamiento en la placa de entre piso del segundo y tercer nivel en sentido horizontal. También se observan agrietamientos en sentido horizontal sobre el muro del segundo nivel sobre el costado derecho de la ventana. Así mismo Presenta agrietamientos característicos a 315° sobre la esquina inferior izquierda de las ventanas de primer y segundo nivel.	LA CASA TIENE REPARACIONES LOCATIVAS
65	2	29	Carrera 5 No. 32ASur - 03	Presenta agrietamientos y hundimientos moderados en el andén.	PRESENTA HUNDIMIENTOS MODERADOS EN EL ANDÉN
66	3	6	Calle 33 Sur No. 5 - 24	Presenta agrietamiento con sidera ble que parte desde la esquina superior derecha de la fachada del segundo nivel y atraviesa hasta la esquina superior izquierda del muro de la fachada del primer nivel.	PRESENTA GRIETAS EN FACHADA Y EN MURO CARGUERO DE TAMAÑO CONSIDERABLE

Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes.  
Localidad de San Cristóbal

FOPAE

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A.

ID	MANZANA (UECD)	PISO (UAEC)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA 1 GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
67	3	7	Calle 33 Sur No. 5 - 26	Presen ta grieta levemente inclina da y que parte de la esquina inferior izquierda de la ventana del segundo nivel. Presen ta Grieta vertical que parte de la esquina inferior derecha de la ventana del segundo nivel. Presen ta grieta leve en la parte inferior de la ventana del primer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
68	3	21	Calle 32B Sur No. 5 - 37	Presen ta grieta considerable en la parte inferior de la ventana del primer nivel. Presen ta grieta en la parte inferior izquierda de la ventana del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
69	3	23	Calle 32B Sur No. 5 - 27	Presen ta grieta característica a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana del segundo nivel. Presen ta grieta horizontal en la fachada del tercer nivel en la parte inferior de la ventana. Presen ta grietas características moderadas en la parte media y superior izquierda de la ventana.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
70	3	24	Calle 32B Sur No. 5 - 25	Presen ta grietas horizontales en los muros de fachada del segundo y tercer nivel. Presen ta grietas moderadas y hundimientos en la viga de amarre.	PRESEN TA GRIETAS MODERADAS EN MUROS CARGUEROS Y DIVISORIOS
71	3	25	Calle 32B Sur No. 5 - 21	Presen ta grietas horizontales en los muros de fachada del segundo y tercer nivel. Presen ta grietas moderadas y hundimientos en la viga de amarre. Presen ta grietas leves en la fachada del primer y segundo nivel en la parte medio inferior de las ventanas.	DAÑO MODERADO EN MUROS CARGUEROS
72	3	26	Calle 32B Sur No. 5 - 19	Presen ta grietas horizontales en los muros de fachada del segundo y tercer nivel.	PRESENTA DAÑOS LEVES EN SU ESTRUCTURA
73	82	2	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-04	Presen ta grieta mient os y hundimientos leves en el Andén.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
74	82	3	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-06	Presen ta grieta mient os y hundimientos leves en el Andén.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
75	82	4	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-08	Presen ta grieta mient os y hundimientos leves en el Andén. Presen ta un leve agrietamiento en la viga de amarre.	PRESEN TA DAÑOS MODERADOS EN ELEMENTOS DE CONCRETO
76	82	8	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-22	Presen ta grieta mient os leves horizontales y verticales en los muros de fachada, al costado izquierdo de la puerta de acceso de la vivienda. Presen ta agrietamientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos moderados verticales cercanos al muro compartido con el predio 7.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
77	83	6	Transversal 4A Bis No. 32B - 10	Presen ta grieta mient os verticales en el antepecho de la ventana del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
78	83	7	Transversal 4A Bis No. 32B - 08	Separación entre los Módulos de las Viviendas de los predios 7 y 8. Presen ta agrietamiento moderados verticales cercanos al muro compartido con el predio 6.	PRESEN TA DAÑOS MODERADOS EN ELEMENTOS DE CONCRETO
79	83	11	Transversal 4A Bis No. 32A - 26	Presen ta grieta mient os y hundimientos leves en el Andén. Presen ta un leve agrietamiento en la viga de amarre.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
80	83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13	Presen ta modificación en sus ventanas. Presen ta grieta mient os verticales moderados cercanos al muro compartido con el predio 16.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR SIN EMBARGO SE OBSERVA DE TERIORO EN LA FACHADA
81	83	16	Transversal 4 Bis No. 32A - 15	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos verticales moderados cercanos al muro compartido con el predio 15 y 17.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR SIN EMBARGO LA FACHADA PRESENTA REPARACIONES
82	83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos horizontales y verticales moderados cercanos al muro compartido con el predio 16 y 18. Agrietamiento en la placa de entrepiso del tercer piso.	PRESEN TA DAÑOS CONSIDERABLES EN TODA LA ESTRUCTURA
83	83	18	Transversal 4 Bis No. 32A - 25	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos horizontales y verticales moderados cercanos al muro compartido con el predio 17 y 19. Agrietamiento en la placa de entrepiso del tercer piso.	PRESEN TA DAÑOS FUERTES EN EL EXTERIOR
84	83	19	Transversal 4 Bis No. 32A - 27	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos horizontales y verticales moderados en toda la fachada. Agrietamiento en la placa de entrepiso del tercer piso.	NO TIENE HABITANTES
85	83	20	Transversal 4 Bis No. 32A - 31	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos horizontales y verticales moderados en toda la fachada. Agrietamiento en la placa de entrepiso del tercer piso.	PRESEN TA DAÑO EN MURO DIVISORIOS Y ELEMENTOS DE CONCRETO
86	83	21	Transversal 4 Bis No. 32A - 33	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos horizontales y verticales moderados en toda la fachada. Agrietamiento en la placa de entrepiso del tercer piso.	PRESEN TA DAÑO CONSIDERABLES EN MUROS Y ELEMENTOS DE CONCRETO
87	83	22	Transversal 4 Bis No. 32A - 37	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos horizontales y verticales moderados. Agrietamiento en la placa de entrepiso del tercer piso.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
88	83	23	Transversal 4 Bis No. 32A - 39	Presen ta hundimientos leves en el andén. Presen ta agrietamientos horizontales y verticales moderados. Agrietamiento en la placa de entrepiso del tercer piso.	PRESEN TA DAÑOS FUERTES EN EL EXTERIOR
89	83	24	Transversal 4 Bis No. 32A - 43	Presen ta grieta mient os moderados verticales cercanos al muro compartido con el predio 25. Presen ta grieta mient os horizontales a 45° en los muros de antepecho del primer y segundo nivel. Presen ta grieta mient os horizontales a 45° en el muro de fachada al costado izquierdo de la ventana del primer nivel vivienda.	PRESENTA DAÑOS LEVES EN SU ESTRUCTURA
90	83	26	Transversal 4 Bis No. 32A - 49	Presen ta grieta mient os horizontales a 45° en el muro de fachada al costado izquierdo de la ventana del primer nivel vivienda.	PRESEN TA DAÑOS MODERADOS EN TODA LA ESTRUCTURA
91	84	28	Diagonal 32B Sur No. 4A - 33	Presen ta grieta mient os en sentido horizontal sobre la esquina superior derecha de la ventana del primer nivel. Presen ta grieta mient os en sentido horizontal sobre la placa de entrepiso del tercer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
92	84	32	Diagonal 32B Sur No. 4A - 21	Presen ta Agrietamientos característicos a 45° en b s muros de antepecho del segundo nivel y en el muro contiguo sobre el costado izquierdo de la misma ventana. También se observa agrietamientos sobre la esquina superior derecha de la ventana del primer nivel. Agrietamientos en la viga de amarre.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR
93	84	33	Diagonal 32B Sur No. 4A - 17	Presen ta Agrietamientos característicos a 45° en b s muros de antepecho del segundo nivel y en el muro contiguo sobre el costado izquierdo de la misma ventana. También se observa agrietamientos sobre la esquina superior derecha de la ventana del primer nivel. Agrietamientos en sentido horizontal sobre la placa de entrepiso del tercer nivel.	PRESEN TA DAÑOS CONSIDERABLES EN TODA LA ESTRUCTURA
94	84	34	Diagonal 32B Sur No. 4A - 15	Presen ta Agrietamientos característicos a 45° en b s muros de antepecho del segundo nivel y en el muro contiguo sobre el costado izquierdo de la misma ventana.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR SIN EMBARGO SE OBSERVA DE TERIORO EN LA FACHADA
95	84	35	Diagonal 32B Sur No. 4A - 11	Presen ta Agrietamientos característicos a 45° en b s muros de antepecho del primer nivel y en el muro contiguo sobre el costado izquierdo de la misma ventana.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR SIN EMBARGO SE OBSERVA DE TERIORO EN LA FACHADA
96	89	3	Transversal 4B No. 33A - 38	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 4 y 3 causada por el movimiento de b s muros laterales de los predios mencionados.	SE OBSERVA DAÑO CONSIDERABLE EN TODA LA ESTRUCTURA
97	89	4	Transversal 4B No. 33A - 34	Separación de la viga de amarre de con trapiso con el andén. Presen ta agrietamientos leves en la esquina superior derecha de la ventana del primer nivel. Agrietamiento en sentido de los bloques de mampostería (escalera) en el muro contiguo a la ventana del segundo nivel sobre el costado derecho. Agrietamiento en la junta que comparte el predio 4 y 3 causada por el movimiento de b s muros laterales de los predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUESTAR SIN EMBARGO EL EXTERIOR ESTÁ MODERADAMENTE DAÑADO

Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes.  
Localidad de San Cristóbal

FOPAE

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A.

ID	MANZANA (U.FE.CD)	PREDIO (U.FE.CD)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA 1 GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
98	89	11	Transversal 4B No. 33A - 14	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 11 y 12 usada por el movimiento de los muros laterales de b s predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
99	89	12	Transversal 4B No. 33A - 10	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 11 y 12 usada por el movimiento de los muros laterales de b s predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
100	89	16	Transversal 4A Bis A No. 33A - 03	Agrietamientos a 315° en el muro contiguo a la ventana del segundo y tercer nivel en el costado derecho. También se observan grietas horizontales de b s muros laterales que comparte con el predio 15.	AGRIETAMIENTOS LEVES EN LA ESTRUCTURA
101	89	17	Transversal 4A Bis A No. 33A - 05	No Presenta Daños	AGRIETAMIENTOS LEVES EN LA ESTRUCTURA
102	89	28	Transversal 4A Bis A No. 33A - 39	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 28 y 29 usada por el movimiento de los muros laterales de b s predios mencionados. Presenta grietas horizontales sobre la placa de entrepiso del tercer nivel. Agrietamiento a 315° sobre el muro contiguo de la ventana del tercer nivel. Presenta grietas horizontales en el andén.	SE OBSERVA DAÑOS MODERADOS EN EL EXTERIOR
103	89	29	Transversal 4A Bis A No. 33A - 41	Presenta grietas horizontales caídas a 45° en el antepecho del segundo nivel y sobre la esquina inferior derecha de la ventana del segundo nivel. Agrietamiento en la junta que comparte el predio 28 y 29 causa por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	SE OBSERVA DAÑO MODERADO EN EL EXTERIOR Y EN EL BLENDO DE CONCRETO
104	89	30	Transversal 4A Bis A No. 33A - 45	No Presenta Daños El acceso a este predio es por la Calle 33B Sur.	SE OBSERVA DAÑO MODERADO EN EL EXTERIOR Y EN EL BLENDO DE CONCRETO
105	90	27	Transversal 4A No. 33A Sur - 27	Presenta grietas considerables en la parte derecha de la fachada lateral del segundo nivel. Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales en el primer nivel.	SE OBSERVA DAÑO MODERADO EN EL EXTERIOR Y EN EL BLENDO DE CONCRETO
106	90	28	Transversal 4A No. 33A Sur - 29	Presenta leve grieta horizontal en la parte superior de la ventana del segundo nivel.	DAÑOS MODERADOS EN EL EXTERIOR
107	90	29	Transversal 4A No. 33A Sur - 33	Presenta leve grieta horizontal en la parte superior de la ventana del segundo nivel. Presenta grieta vertical en la parte izquierda de la fachada del segundo nivel.	LA FACHADA PRESENTA ARRÉGLOS
108	90	30	Transversal 4A No. 33A Sur - 35	Presenta leve grieta horizontal en la parte superior de la ventana del segundo nivel. Presenta grieta diagonal en la parte inferior izquierda de la ventana del segundo nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
109	90	31	Transversal 4A No. 33A Sur - 39	Presenta grietas considerables en la parte derecha de la fachada lateral del segundo nivel.	PRESENTA DAÑOS MODERADOS EN EL EXTERIOR
110	90	36	Transversal 4A No. 33A Sur - 53	Presenta grietas leves que atraviesan la fachada del predio 35 y 36 a la altura del segundo nivel. Presenta grieta diagonal en la parte izquierda de la fachada del segundo nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
111	90	37	Transversal 4A No. 33A Sur - 57	Presenta grietas leves en la esquina inferior derecha de la ventana del segundo nivel. Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
112	90	38	Transversal 4A No. 33A Sur - 59	Presenta grietas leves en la esquina inferior derecha de la ventana del segundo nivel. Presenta grieta horizontal en la parte superior de la fachada del segundo nivel.	DAÑOS LEVES EN LA ESTRUCTURA
113	9	36	Calle 34A Sur No. 4C - 05	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
114	9	36	Calle 34A Sur No. 4C - 03	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel. También se observan grietas verticales en el antepecho del primer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA EL EXTERIOR DE LA CASA PRESENTA DETERIORO MODERADO
115	9	37	Calle 34A Sur No. 4A - 77	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel. También se observan grietas verticales en el antepecho del segundo y tercer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
116	9	38	Calle 34A Sur No. 4A - 75	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel. También se observan grietas verticales en el antepecho del primer y segundo nivel.	LA CASA PRESENTA REPARACIONES
117	9	39	Calle 34A Sur No. 4A - 71	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel. También se observan grietas verticales en el antepecho del primer y segundo nivel.	PRESENTA DAÑOS MODERADOS EN MUROS DE CARGA
118	9	40	Calle 34A Sur No. 4A - 69	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel. También se observan grietas verticales en el antepecho del primer y segundo nivel. Podría ser una variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer nivel con respecto a las originales.	PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES EN TODA LA ESTRUCTURA
119	9	41	Calle 34A Sur No. 4A - 65	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel. También se observan grietas verticales en el antepecho del primer y segundo nivel.	LA CASA PRESENTA REPARACIONES
120	9	42	Calle 34A Sur No. 4A - 63	Presenta grietas horizontales de las placas de entrepiso de segundo y primer nivel. También se observan grietas verticales en el antepecho del primer y segundo nivel. Podría ser una variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer nivel con respecto a las originales.	PRESENTA AGRIETAMIENTOS LEVES
121	9	54	Calle 34A Sur No. 4A - 27	Se observan grietas verticales en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel. Agrietamientos en sentido horizontal en la placa de entrepiso de tercer nivel. Agrietamiento en la junta que comparte el predio 55 y 54 usada por el movimiento de b s muros laterales de los predios mencionados.	PRESENTA AGRIETAMIENTOS LEVES
122	9	59	Calle 34A Sur No. 4A - 11	Se observan grietas verticales en el antepecho del segundo nivel. Agrietamientos en sentido horizontal en la placa de entrepiso de tercer nivel. También se observan grietas verticales en el muro de fachada lateral de la ventana del tercer piso a la placa de entrepiso.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
123	9	61	Calle 34A Sur No. 4A - 05	Presenta grietas horizontales a 45° en la esquina inferior y superior izquierda y derecha de la estructura de la ventana del segundo nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTOS LEVES
124	9	62	Calle 34A Sur No. 4A - 03	Presenta grietas horizontales a 45° en la esquina inferior y superior izquierda y derecha de la estructura de la ventana del segundo y primer nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTOS MODERADOS EN MUROS DIVISIVOS Y FACHADAS
125	10	39	Calle 35 Sur No. 4A - 71	Presenta grietas horizontales en sentido vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel.	PRESENTA AGRIETAMIENTOS MODERADOS EN MUROS DIVISIVOS Y FACHADAS
126	10	40	Calle 35 Sur No. 4A - 69	Presenta grietas horizontales en sentido vertical en el antepecho del segundo nivel. Grietas en sentido horizontal en la esquina inferior izquierda de la ventana del tercer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
127	10	41	Calle 35 Sur No. 4A - 65	Presenta grietas horizontales en sentido vertical en el antepecho del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
128	10	42	Calle 35 Sur No. 4A - 63	Presenta grietas horizontales en sentido vertical en el antepecho del segundo nivel y en el muro contiguo a la ventana del segundo nivel en el costado derecho.	NO HABIA NADIE EN LA CASA

Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes.  
Localidad de San Cristóbal

FOPAE

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A.

ID	MANZANA (U/ECED)	PREDIO (U/ECED)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA 1 GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
129	11	16	Calle 36 Sur No. 4A - 48	Podemos encontrar una variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. Agrietamiento en la junta que comparte el predio 16 y 17, causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
130	11	17	Calle 36 Sur No. 4A - 52	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 16 y 17 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados. Grietas en sentido horizontal sobre la placa de entre piso de según el nivel.	EL NIVEL DE DETERIORO ES LEVE
131	11	27	Calle 36 Sur No. 4B - 14	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 27 y 28 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados. Podemos encontrar una variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
132	11	28	Calle 36 Sur No. 4B - 18	Agrietamiento en la junta que comparte el predio 27 y 28 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados. Podemos encontrar una variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
133	11	46	Calle 35A Sur No. 4A - 51	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
134	11	47	Calle 35A Sur No. 4A - 47	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
135	11	49	Calle 35A Sur No. 4A - 41	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
136	11	52	Calle 35A Sur No. 4A - 33	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
137	11	53	Calle 35A Sur No. 4A - 29	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
138	11	54	Calle 35A Sur No. 4A - 27	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
139	11	56	Calle 35A Sur No. 4A - 23	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel. Presenta agrietamientos a 45° en la esquina inferior derecha respectivamente de la ventana del tercer nivel. Presenta agrietamientos en sentido horizontal.	PRESENTA DETERIORO MODERADO EN MUROS DE FACHADA
140	11	56	Calle 35A Sur No. 4A - 21	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel. Presenta agrietamientos a 45° en la esquina inferior derecha respectivamente de la ventana del tercer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
141	11	57	Calle 35A Sur No. 4A - 17	Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel. Presenta agrietamientos en sentido vertical en el antepecho del primer, segundo y tercer nivel.	PRESENTA DETERIORO MODERADO EN MUROS DE FACHADA
142	11	58	Calle 35A Sur No. 4A - 15	Presenta agrietamientos en sentido horizontal.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
143	12	7	Carrera 5 No. 36 - 76	Presenta conjunto de grietas horizontales, verticales y diagonales de orden moderado a lo largo de la fachada del predio.	PRESENTA AGRIETAMIENTO MODERADO EN LOS MUROS DE FACHADA
144	12	8	Carrera 5 No. 36 - 72	Presenta conjunto de grietas horizontales, verticales y diagonales de orden moderado a lo largo de la fachada del predio.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
145	12	11	Carrera 5 No. 36 - 64	Presenta conjunto de grietas horizontales, verticales y diagonales de orden moderado a lo largo de la fachada del predio.	PRESENTA AGRIETAMIENTO MODERADO EN LOS MUROS DE FACHADA
146	12	12	Carrera 5 No. 36 - 60	Presenta conjunto de grietas horizontales, verticales y diagonales de orden moderado a lo largo de la fachada del predio.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
147	12	14	Carrera 5 No. 36 - 54	Presenta conjunto de grietas horizontales, verticales y diagonales de orden moderado a lo largo de la fachada del predio.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
148	12	15	Carrera 5 No. 36 - 52	Presenta conjunto de grietas horizontales, verticales y diagonales de orden moderado a lo largo de la fachada del predio.	NO PERMITIERON LA ENTRADA
149	12	17	Carrera 5 No. 36 - 46	Presenta grieta horizontal que atraviesa la placa de entre piso que separa al segundo y el tercer nivel. Presenta grietas horizontales en la parte inferior de las ventanas del segundo y tercer nivel.	PRESENTA DAÑOS LEVES EN LA ESTRUCTURA
150	24	6	Carrera 5 No. 36B - 68	Grieta a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
151	24	7	Carrera 5 No. 36B - 64	Grieta a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	EL DAÑO ES MODERADO EN LA FACHADA
152	24	8	Carrera 5 No. 36B - 58	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	EL DAÑO ES MODERADO EN LA FACHADA
153	24	9	Carrera 5 No. 36B - 54	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
154	24	10	Carrera 5 No. 36B - 48	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
155	24	11	Carrera 5 No. 36B - 44	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	NO SE REPRESENTAN DAÑOS CONSIDERABLES EN LA ESTRUCTURA
156	24	12	Carrera 5 No. 36B - 36	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
157	24	13	Carrera 5 No. 36B - 34	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
158	24	14	Carrera 5 No. 36B - 28	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
159	24	15	Carrera 5 No. 36B - 24	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entre piso del segundo nivel.	SE PRESENTAN DAÑOS FUERTES EN LOS ALREDORES DE LA VIVIENDA

Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes.  
Localidad de San Cristóbal

FOPAE

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A.

D	MANZANA (U.UECD)	FREDDIO (U.UECD)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
160	24	16	Carrera 5 No. 36B - 20	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entrepiso del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
161	24	17	Carrera 5 No. 36B - 14	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entrepiso del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
162	24	18	Carrera 5 No. 36B - 08	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entrepiso del segundo nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE, PERO TIENE DAÑOS EN FACHADA MUESTRADOS
163	24	19	Carrera 5 No. 36B - 04	Grieta a 45° y 315° en la esquina inferior derecha e izquierda de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel. Presenta grieta en sentido horizontal en la placa de entrepiso del segundo nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
164	24	24	Carrera 4B No. 36B - 25	Presenta grieta vertical en el antepecho del primer nivel. Agrilamiento en la junta que comparte el predio 24 y 25 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
165	24	25	Carrera 4B No. 36B - 29	Agrilamiento en la junta que comparte el predio 24 y 25 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE, PERO TIENE DAÑOS EN FACHADA MUESTRADOS
166	24	27	Carrera 4B No. 36B - 39	Agrilamiento en la junta que comparte el predio 27 y 28 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados. Presenta grieta vertical en el antepecho del primer y segundo nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE, PERO TIENE DAÑOS EN FACHADA MUESTRADOS
167	91	16	Calle 33C Sur No. 4B - 48	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer y segundo nivel con respecto a la original. Grieta a 315° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
168	91	18	Calle 33C Sur No. 4B - 54	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros de segundo nivel. Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer nivel con respecto a la original.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
169	91	19	Calle 33C Sur No. 4B - 58	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros de segundo nivel. Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer y segundo nivel con respecto a la original.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
170	91	33	Diagonal 33B Sur No. 4B - 23	Grieta a 45° en el antepecho del primer nivel. Grieta a 315° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo y tercer nivel. Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros de segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
171	91	36	Diagonal 33B Sur No. 4B - 17	Grieta a 45° en el antepecho del primer nivel. Grieta a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de primer nivel. Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros de segundo nivel. Grieta a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo nivel. Grieta a 45° en la esquina inferior izquierda de la ventana de primer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
172	41	25	Calle 36Bis Sur No. 4 - 75	Grieta a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo nivel. Grieta a 45° en la esquina inferior izquierda de la ventana de primer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
173	41	26	Calle 36Bis Sur No. 4 - 71	Grieta a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo nivel. Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros de segundo nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
174	41	27	Calle 36Bis Sur No. 4 - 67	Grieta a 45° en la esquina inferior derecha de la ventana de segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
175	41	31	Calle 36Bis Sur No. 4 - 55	Presenta grieta vertical en el antepecho del primer y segundo nivel. Presenta grietas leves en sentido horizontal en placa de entrepiso de segundo nivel. Grieta a 45° en la esquina inferior izquierda de la ventana de segundo nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
176	41	32	Calle 36Bis Sur No. 4 - 53	Presenta grietas leves en sentido horizontal en placa de entrepiso de segundo nivel. Grieta a 45° en la esquina inferior izquierda de la ventana de segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
177	41	39	Calle 36Bis Sur No. 4 - 31	Presenta grietas leves en sentido horizontal en placa de entrepiso de segundo nivel. Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer, segundo y tercer nivel con respecto a la original.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
178	41	40	Calle 36Bis Sur No. 4 - 29	Presenta grietas leves en sentido horizontal en placa de entrepiso de segundo nivel. Grieta a 45° en la esquina inferior izquierda de la ventana de segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
179	41	41	Calle 36Bis Sur No. 4 - 25	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer, segundo y tercer nivel con respecto a la original. Presenta grietas leves en sentido horizontal en placa de entrepiso de segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
180	41	42	Calle 36Bis Sur No. 4 - 23	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas del primer, segundo y tercer nivel con respecto a la original. Presenta grietas leves en sentido horizontal en placa de entrepiso de segundo nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
181	43	6	Carrera 4B No. 36B - 36	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros de segundo nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel. Agrilamiento en la junta que comparte el predio 6 y 7 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
182	43	7	Carrera 4B No. 36B - 32	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entrepiso de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel. Agrilamiento en la junta que comparte el predio 6 y 7 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
183	43	9	Carrera 4B No. 36B - 30	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entrepiso de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
184	43	10	Carrera 4B No. 36B - 26	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entrepiso de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
185	43	11	Carrera 4B No. 36B - 24	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entrepiso de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
186	43	12	Carrera 4B No. 36B - 20	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entrepiso de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
187	43	13	Carrera 4B No. 36B - 18	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entrepiso de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
188	43	14	Carrera 4B No. 36B - 14	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entrepiso de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el antepecho del segundo y tercer nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE

Monitoreo geotécnico y estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes.  
Localidad de San Cristóbal

FOPAE

GEOTECNIA Y CIMENTACIONES S.A.

D	MANZANA (UREC)	PREDIO (UAEC)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA 1 GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
189	43	15	Carrera 4B No. 36B - 12	Presenta grietas leves en sentido horizontal en muros y en placas de entripado de segundo y tercer nivel. Presenta grieta vertical en el anillo de la segunda y tercer nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
190	94	33	Calle 33 C Sur No. 4B - 35	Presenta grietas diagonales en la fachada del primer y segundo nivel.	LA CASA PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES EN TODA LA ESTRUCTURA
191	94	34	Calle 33 C Sur No. 4B - 33	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
192	65	19	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 39	Presenta gran deterioro gracias a la cantidad de grietas de carácter considerable y no uniforme a lo largo de la fachada y que se encuentran afuera de la estabilizada del predio. Presenta hundimientos en el andén.	LA CASA PRESENTA ARREGLOS
193	65	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 37	Presenta gran deterioro gracias a la cantidad de grietas de carácter considerable y no uniforme a lo largo de la fachada y que se encuentran afuera de la estabilizada del predio. Presenta hundimientos en el andén.	LA CASA PRESENTA DAÑOS CONSIDERABLES EN TODA LA ESTRUCTURA
194	40	14	Calle 36 Bis No. 4 - 42	Presenta grietas horizontales y grietas verticales en la fachada del segundo nivel en la parte inferior de la ventana.	LA CASA PRESENTA REPARACIONES
195	40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46	Presenta grietas diagonales y grietas verticales en la fachada del segundo nivel en la parte inferior de la ventana. Presenta grietas verticales en la parte inferior izquierda de la ventana del primer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
196	40	16	Calle 36 Bis No. 4 - 48	Presenta grietas diagonales en la parte inferior derecha de la ventana del segundo nivel. Presenta grietas verticales en la parte inferior izquierda de la fachada del segundo nivel. Presenta grietas verticales en la parte inferior derecha de la ventana del primer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
197	40	25	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 78	Presenta grietas verticales en la parte inferior izquierda de las ventanas de primer y segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
198	40	26	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 82	Presenta grietas moderadas que se desprenden de la parte superior de la ventana del primer nivel y que atraviesa hasta la fachada del segundo nivel del predio.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
199	40	27	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 84	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. Presenta grietas horizontales en la parte superior de la ventana del primer nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
200	40	28	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 86	Presenta grietas verticales en la parte superior de la puerta de acceso.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
201	40	34	Calle 36 Sur No. 4 A - 37	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. Presenta grietas verticales en la parte inferior izquierda de las ventanas de los tres niveles.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
202	40	35	Calle 36 Sur No. 4 A - 35	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. Presenta grietas verticales en la parte inferior derecha de la ventana del primer nivel.	EL NIVEL DE DAÑO ES LEVE
203	40	36	Calle 36 Sur No. 4 A - 31	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. Presenta grietas diagonales en la parte inferior derecha de la ventana del segundo y tercer nivel.	EL DAÑO ES MODERADO EN FACHADA
204	40	37	Calle 36 Sur No. 4 A - 29	Presenta variación en cuanto al tamaño de las ventanas con respecto a las originales. Presenta grietas diagonales en la parte inferior derecha de la ventana del segundo y tercer nivel.	EL DAÑO ES MODERADO EN FACHADA
205	40	38	Calle 36 Sur No. 4 A - 25	Se observó y no se encontraron grietas moderadas a lo largo de la fachada.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
206	40	39	Calle 36 Sur No. 4 A - 23	Presenta grietas verticales en la parte inferior de la ventana del primer y segundo nivel.	NO SE DETECTARON DAÑOS CONSIDERABLES
207	40	40	Calle 36 Sur No. 4 A - 19	Presenta grietas verticales en la parte inferior de la ventana del primer y segundo nivel. Presenta grietas diagonales en la parte superior de la ventana del primer nivel.	NO SE DETECTARON DAÑOS CONSIDERABLES
208	40	41	Calle 36 Sur No. 4 A - 17	Presenta grietas leves a lo largo de la fachada del predio.	EL DAÑO ES LEVE EN LA ESTRUCTURA
209	40	46	Calle 36 Sur No. 4 - 03	Presenta grietas leves a lo largo de la fachada del predio.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
210	40	47	Calle 36 Sur No. 4 - 29	Presenta grietas leves a lo largo de la fachada del predio.	EL DAÑO ES MODERADO EN LOS ALREDEDORES
211	46	11	Calle 36 B Sur No. 3B - 67	Agrietamiento en la fachada, 2 escalones en la fachada	NO SE DETECTARON DAÑOS CONSIDERABLES
212	46	12	Calle 36 B Sur No. 3B - 65	Agrietamiento en la fachada, 2 escalones en la fachada	NO SE DETECTARON DAÑOS CONSIDERABLES
213	48	30	Calle 36B Sur bis No. 3B - 65	No Presenta Daños	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
214	48	31	Calle 36B Sur bis No. 3B - 61	Agrietamientos verticales y horizontales de abajo al lado de la ventana del piso 2	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
215	48	32	Calle 36B Sur bis No. 3B - 59	No Presenta Daños pero hay modificación de las ventanas de los pisos 1 y 2	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
216	48	33	Calle 36B Sur bis No. 3B - 55	No Presenta Daños	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
217	48	34	Calle 36B Sur bis No. 3B - 53	No Presenta Daños pero hay modificación de la ventana del piso 1	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
218	48	35	Calle 36B Sur bis No. 3B - 45	Presenta una grieta diagonal desde el borde de la ventana del piso 1 hasta el ducto del condenser	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
219	48	36	Calle 36B Sur bis No. 3B - 47	No Presenta Daños	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
220	49	34	Calle 36 Bis Sur No. 3B-29	Leve agrietamiento diagonal a nivel de la ventana piso 1	NO PERMITIÓ LA ENTRADA
221	49	35	Calle 36 Bis Sur No. 3B-25	Agrietamientos verticales debajo de la ventana con modificación de puerta	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
222	49	36	Calle 36 Bis Sur No. 3B-23	Agrietamientos verticales y diagonales debajo y al lado de las ventanas	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
223	49	37	Calle 36 Bis Sur No. 3B-19	Modificación de puerta y grietas diagonales de abajo de la ventana de piso 3	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
224	49	38	Calle 36 Bis Sur No. 3B-17	Modificación de puerta, grietas verticales en el marco y horizontales en la ventana de piso 2, algunas diagonales en la esquina inferior de las ventanas pisos 2 y 3, grietas diagonales en el marco de la puerta	NO SE DETECTARON DAÑOS CONSIDERABLES
225	49	39	Calle 36 Bis Sur No. 3B-13	Agrietamientos verticales y diagonales de abajo al lado de las ventanas	NO SE DETECTARON DAÑOS CONSIDERABLES

ID	MANZANA (URECD)	PREDIO (UA/ECD)	DIRECCION	OBSERVACIONES DPAE	OBSERVACIONES CAMPAÑA 1 GEOTECNIA Y CIMENTACIONES
226	50	9	Calle 36 Bis Sur No.3-68	Grieta diagonal y vertical en el antepecho del segundo nivel y grieta diagonal que se extiende hasta el predio 10 en la primera planta.	NO SE DETECTARON DAÑOS CONSIDERABLES
227	50	10	Calle 36 Bis Sur No.3-70	Presenta grieta en el antepecho del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
228	50	11	Calle 36 Bis Sur No.3-72	Presenta una grieta que viene desde la parte superior de la fachada baja por donde estaba ubicado el contador y se extiende hacia el predio.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
229	50	12	Calle 36 Bis Sur No.3-74	Presenta grieta en el lado derecho del ventanal del segundo nivel y comparte la grieta vertical desde la parte superior de la fachada con el predio 11.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
230	50	13	Calle 36 Bis Sur No.3-76	Presenta grieta en el antepecho del primer nivel y en la parte derecha de la fachada del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
231	42	23	Calle 34B Sur No. 3A-23	Presenta leve grieta en la parte superior derecha del ventanal del segundo nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
232	42	24	Calle 34B Sur No. 3A-21	Presenta leve grieta en forma horizontal ascendente en diagonal en el segundo nivel de la fachada y que se extiende hasta la fachada del predio 23.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
233	47	5	Calle 35B Sur No. 3-16	Grietas verticales de bajo de las ventanas en todos los pisos se Presentan escalones en la fachada, voladizo de 60cm. En el segundo nivel	NO PERMITIO LA ENTRADA
234	47	7	Calle 35B Sur No. 3-22	Grietas verticales de bajo de las ventanas del segundo y tercer piso y una grieta horizontal en el costado izquierdo en el segundo nivel se Presentan escalones en la fachada, voladizo de 60cm. En el segundo nivel	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
235	47	22	Calle 35A Sur No. 3-57	Grietas verticales de bajo de las ventanas del primer y segundo piso	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
236	47	23	Calle 35A Sur No. 3-53	Cambio en las ventanas de la fachada	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
237	47	24	Calle 35A Sur No. 3-51	No Presenta Daños ni modificaciones	DAÑOS MODERADOS EN FACHADA Y MUROS DE CARGA
238	47	25	Calle 35A Sur No. 3-47	Grietas verticales de bajo de las ventanas del primer, segundo y tercer piso	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
239	47	26	Calle 35A Sur No. 3-45	Grieta vertical de bajo de la ventana del segundo piso y grieta horizontal sobre la ventana del primer piso, escalones en la fachada	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
240	47	27	Calle 35A Sur No. 3-41	Cambio de las ventanas de la fachada, escalones en la fachada	DAÑOS MODERADOS EN FACHADA
241	36	4	Carrera 3D No. 32A - 60 Sur	Presenta grieta característica a 315° que se desprende de la esquina inferior derecha de la ventana del segundo nivel hasta la esquina superior izquierda del muro de fachada del primer nivel.	NO HABIA NADIE EN LA CASA
242	36	5	Carrera 3D No. 32A - 56 Sur	Presenta grieta característica a 315° que se desprende de la esquina inferior derecha de la ventana del segundo nivel hasta la esquina superior izquierda del muro de fachada del primer nivel.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
243	36	6	Carrera 3D No. 32A - 54 Sur	Agrilamiento en la junta que comparece el predio 7 y 6 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
244	36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	Agrilamiento en la junta que comparece el predio 8 y 9 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	DAÑOS FUERTES EN TODA LA ESTRUCTURA
245	36	9	Carrera 3D No. 32A - 44 Sur	Agrilamiento en la junta que comparece el predio 8 y 9 causada por el movimiento de los muros laterales de los predios mencionados.	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
246	36	16	Carrera 3F No. 32 - 58 Sur	Presenta grietas en sentido horizontal y vertical en los muros de segundo y primer nivel	EL DAÑO ES MODERADO EN LA FACHADA
247	36	17	Carrera 3F No. 32 - 60 Sur	Presenta grietas en sentido horizontal y vertical en los muros de segundo y primer nivel	NO HABIA NADIE EN LA CASA
248	34	38	Carrera 3F No. 32 - 53 Sur	Presenta grietas en sentido horizontal y vertical en los muros de segundo y primer nivel	EL DAÑO ES LEVE EN LA ESTRUCTURA
249	34	39	Carrera 3F No. 32A - 55 Sur	Presenta grietas en sentido horizontal y vertical en los muros de segundo y primer nivel	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR
250	58	33	Diagonal 32B No. 4B-89	Presenta grietas en sentido horizontal y vertical en los muros de segundo y primer nivel	NO FUE POSIBLE ENCUENTRAR SIN EMBARGO SE OBSERVA DEGRADACIÓN SEVERA EN LA FACHADA

Como observaciones adicionales:

- En el monitoreo anterior la vivienda identificada con el ID 22 manzana 52 predio 33 – Calle 36G SUR No 3-47 reportada como deshabitada por el estudio de DPAE, se reporta como habitada en la presente campaña.
- Las viviendas identificadas con el ID 213 a 219 cuyas direcciones se encuentran en la Calle 36B SUR BIS No 3B – 45 / 47 / 53 / 55 / 59 / 61 y 65 correspondientes a la manzana 48 y números de predios 30 / 31 / 32 / 33 / 34 / 35 / 36 respectivamente, no pudieron ser ubicadas, pues las direcciones no identifican ninguna vivienda en el sector referido, ya que sobre dicha Calle solamente se ubican predios con nomenclatura par y en el frente de las mismas se encuentra una zona verde, luego la Avenida y la nomenclatura cambia para las casas opuestas.

## 6 CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE VIVIENDAS

En el plano **GYC – 1407 – C1 - 02**, se presenta una esquematización del nivel de riesgo de las viviendas monitoreadas, con base en la metodología presentada.

**Tabla 10.** Nivel de riesgo para las viviendas monitoreadas

ID	MANZANA(UAECI)	PREDIO (UAECI)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
1	53	5	Calle 36I Sur No. 3 - 16	2.6	Medio	
2	53	14	Calle 36I Sur No. 3 - 42	1.6	Bajo	
3	53	15	Calle 36I Sur No. 3 - 46	1.6	Bajo	
4	53	16	Construcción esquinera sin nomenclatura	3.0	Medio	
5	53	17	Calle 36H Sur No. 3-59	2.9	Medio	
6	53	18	Calle 36H Sur No. 3-57	1.9	Bajo	
7	53	19	Calle 36H Sur No. 3-53	2.6	Medio	
8	53	26	Calle 36H Sur No. 3-33	2.5	Medio	
9	53	27	Calle 36H Sur No. 3-29	2.8	Medio	
10	53	28	Calle 36H Sur No. 3-27	1.9	Bajo	
11	53	29	Calle 36H Sur No. 3-23	0.6	Muy bajo	
12	53	30	Calle 36H Sur No. 3-21	1.4	Bajo	
13	53	31	Calle 36H Sur No. 3-17	1.7	Bajo	
14	53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	3.3	Alto	
15	53	33	Calle 36H Sur No. 3-11	0.0	Muy bajo	
16	53	34	Calle 36H Sur No. 3-09	1.9	Bajo	
17	53	35	Calle 36H Sur No. 3-05	0.0	Muy bajo	
18	53	36	Calle 36H Sur No. 3-03	2.7	Medio	
19	52	14	Calle 36H Sur No. 3-42	3.0	Medio	
20	52	17	Calle 36H Sur No. 3-52	2.8	Medio	
21	52	22	Calle 36H Sur No. 3-70	0.0	Muy bajo	
22	52	33	Calle 36G Sur No. 3-47	2.5	Medio	
23	52	34	Calle 36G Sur No. 3-45	2.7	Medio	
24	52	35	Calle 36G Sur No. 3-41	2.5	Medio	
25	52	36	Calle 36G Sur No. 3-39	2.9	Medio	
26	52	37	Calle 36G Sur No. 3-35	1.6	Bajo	
27	52	38	Calle 36G Sur No. 3-33	2.5	Medio	
28	52	39	Calle 36G Sur No. 3-29	2.3	Medio	
29	52	41	Calle 36G Sur No. 3-23	1.2	Bajo	
30	51	7	Calle 36G Sur No. 3-22	1.2	Bajo	
31	51	8	Calle 36G Sur No. 3-24	1.6	Bajo	
32	51	9	Calle 36G Sur No. 3-28	1.4	Bajo	
33	51	10	Calle 36G Sur No. 3-30	3.0	Medio	
34	51	11	Calle 36G Sur No. 3-34	1.4	Bajo	
35	51	14	Calle 36G Sur No. 3-42	2.6	Medio	
36	51	15	Calle 36G Sur No. 3-46	2.8	Medio	
37	51	16	Calle 36G Sur No. 3-48	3.2	Alto	

ID	MANZANA(UAECID)	PREDIO (UAECD)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
38	51	17	Calle 36G Sur No. 3-52	2.0	Medio	Medio
39	51	18	Calle 36G Sur No. 3-54	1.1	Bajo	Bajo
40	73	9	Calle 36F Sur No. 3A-28	1.8	Bajo	Bajo
41	73	10	Calle 36F Sur No. 3A-30	1.7	Bajo	Bajo
42	73	11	Calle 36F Sur No. 3A-34	1.8	Bajo	Bajo
43	73	12	Calle 36F Sur No. 3A-36	2.0	Medio	Medio
44	73	13	Calle 36F Sur No. 3A-40	1.9	Bajo	Bajo
45	73	14	Calle 36F Sur No. 3A-42	1.1	Bajo	Bajo
46	71	13	Calle 36C Sur No. 3A BIS-67	1.6	Bajo	Bajo
47	71	17	Calle 36C Sur No. 3A BIS-59	2.0	Medio	Medio
48	71	19	Calle 36C Sur No. 3A BIS-55	0.0	Muy bajo	Muy bajo
49	71	23	Calle 36C Sur No. 3A BIS-47	1.2	Bajo	Bajo
50	1	1	Carrera 5 No. 32A Sur - 43	0.0	Muy bajo	Muy bajo
51	1	5	Calle 32A Sur No. 5 - 20	0.9	Muy bajo	Muy bajo
52	1	7	Calle 32A Sur No. 5 - 26	2.2	Medio	Medio
53	1	11	Calle 32A Sur No. 5 - 42	0.5	Muy bajo	Muy bajo
54	1	19	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 41	1.6	Bajo	Bajo
55	1	22	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 31	0.7	Muy bajo	Muy bajo
56	1	23	Calle 32 Bis Sur No. 5 - 27	0.8	Muy bajo	Muy bajo
57	2	4	Calle 32B Sur No. 5 - 18	2.0	Medio	Medio
58	2	19	Calle 32 A Sur No. 5 - 41	2.2	Medio	Medio
59	2	20	Calle 32 A Sur No. 5 - 39	1.8	Bajo	Bajo
60	2	21	Calle 32 A Sur No. 5 - 33	2.3	Medio	Medio
61	2	22	Calle 32 A Sur No. 5 - 31	2.1	Medio	Medio
62	2	23	Calle 32 A Sur No. 5 - 27	1.6	Bajo	Bajo
63	2	24	Calle 32 A Sur No. 5 - 25	2.0	Bajo	Bajo
64	2	26	Calle 32 A Sur No. 5 - 19	1.4	Bajo	Bajo
65	2	29	Carrera 5 No. 32A Sur - 03	2.1	Medio	Medio
66	3	6	Calle 33 Sur No. 5 - 24	1.9	Bajo	Bajo
67	3	7	Calle 33 Sur No. 5 - 26	0.7	Muy bajo	Muy bajo
68	3	21	Calle 32B Sur No. 5 - 37	0.0	Muy bajo	Muy bajo
69	3	23	Calle 32B Sur No. 5 - 27	0.9	Muy bajo	Muy bajo

ID	MANZANA(UAECU)	PREDIO (UAECU)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
70	3	24	Calle 32B Sur No. 5 - 25	2.4	Medio	Medio
71	3	25	Calle 32B Sur No. 5 - 21	1.6	Bajo	Bajo
72	3	26	Calle 32B Sur No. 5 - 19	1.6	Bajo	Bajo
73	82	2	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-04	0.0	Muy bajo	Muy bajo
74	82	3	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-06	0.0	Muy bajo	Muy bajo
75	82	4	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-08	2.0	Medio	Medio
76	82	8	Diagonal 32B Sur No. 4A Bis-22	0.0	Muy bajo	Muy bajo
77	83	6	Transversal 4A Bis No. 32B- 10	0.6	Muy bajo	Muy bajo
78	83	7	Transversal 4A Bis No. 32B- 08	2.0	Medio	Medio
79	83	11	Transversal 4A Bis No. 32A- 26	0.6	Muy bajo	Muy bajo
80	83	15	Transversal 4 Bis No. 32A - 13	1.1	Bajo	Bajo
81	83	16	Transversal 4 Bis No. 32A - 15	0.8	Muy bajo	Muy bajo
82	83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	3.4	Alto	Alto
83	83	18	Transversal 4 Bis No. 32A - 25	1.7	Bajo	Bajo
84	83	19	Transversal 4 Bis No. 32A - 27	0.0	Muy bajo	Muy bajo
85	83	20	Transversal 4 Bis No. 32A - 31	2.2	Medio	Medio
86	83	21	Transversal 4 Bis No. 32A - 33	2.8	Medio	Medio
87	83	22	Transversal 4 Bis No. 32A - 37	0.0	Muy bajo	Muy bajo
88	83	23	Transversal 4 Bis No. 32A - 39	2.5	Medio	Medio
89	83	24	Transversal 4 Bis No. 32A - 43	2.0	Medio	Medio
90	83	26	Transversal 4 Bis No. 32A - 49	2.6	Medio	Medio
91	84	28	Diagonal 32B Sur No. 4A-33	1.0	Bajo	Bajo
92	84	32	Diagonal 32B Sur No. 4A-21	1.1	Bajo	Bajo
93	84	33	Diagonal 32B Sur No. 4A-17	3.0	Alto	Alto
94	84	34	Diagonal 32B Sur No. 4A-15	1.2	Bajo	Bajo
95	84	35	Diagonal 32B Sur No. 4A-11	1.2	Bajo	Bajo
96	89	3	Transversal 4B No. 33A - 38	2.9	Medio	Medio
97	89	4	Transversal 4B No. 33A - 34	1.0	Muy bajo	Muy bajo
98	89	11	Transversal 4B No. 33A - 14	0.0	Muy bajo	Muy bajo
99	89	12	Transversal 4B No. 33A - 10	0.0	Muy bajo	Muy bajo

ID	MANZANA(UAECOD)	PREDIO (UAECD)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
100	89	16	Transversal 4ABis A No.33A - 03	1.8	Bajo	
101	89	17	Transversal 4ABis A No.33A - 05	1.5	Bajo	
102	89	28	Transversal 4ABis A No.33A - 39	2.4	Medio	
103	89	29	Transversal 4ABis A No.33A - 41	2.3	Medio	
104	89	30	Transversal 4ABis A No.33A - 45	2.4	Medio	
105	90	27	Transversal 4A No.33A Sur - 27	2.4	Medio	
106	90	28	Transversal 4A No.33A Sur - 29	2.0	Bajo	
107	90	29	Transversal 4A No.33A Sur - 33	1.0	Muy bajo	
108	90	30	Transversal 4A No.33A Sur - 35	1.2	Bajo	
109	90	31	Transversal 4A No.33A Sur - 39	2.1	Medio	
110	90	36	Transversal 4A No.33A Sur - 53	1.3	Bajo	
111	90	37	Transversal 4A No.33A Sur - 57	0.9	Muy bajo	
112	90	38	Transversal 4A No.33A Sur - 59	2.5	Medio	
113	9	35	Calle 34A Sur No. 4C - 05	0.6	Muy bajo	
114	9	36	Calle 34A Sur No. 4C - 08	1.4	Bajo	
115	9	37	Calle 34A Sur No. 4A - 77	0.8	Muy bajo	
116	9	38	Calle 34A Sur No. 4A - 75	1.9	Bajo	
117	9	39	Calle 34A Sur No. 4A - 71	1.7	Bajo	
118	9	40	Calle 34A Sur No. 4A - 69	2.8	Medio	
119	9	41	Calle 34A Sur No. 4A - 65	2.5	Medio	
120	9	42	Calle 34A Sur No. 4A - 63	1.7	Bajo	
121	9	54	Calle 34A Sur No. 4A - 27	1.8	Bajo	
122	9	59	Calle 34A Sur No. 4A - 11	0.5	Muy bajo	
123	9	61	Calle 34A Sur No. 4A - 05	1.8	Bajo	
124	9	62	Calle 34A Sur No. 4A - 03	2.2	Medio	
125	10	39	Calle 35 Sur No. 4A - 71	2.2	Medio	
126	10	40	Calle 35 Sur No. 4A - 69	0.6	Muy bajo	

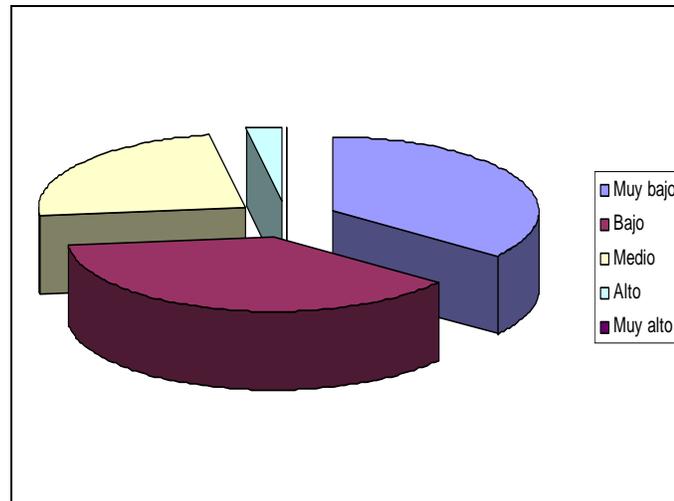
ID	MANZANA(UAEC0)	PREDIO (UAECD)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
127	10	41	Calle 35 Sur No. 4A - 65	0.6	Muy bajo	
128	10	42	Calle 35 Sur No. 4A - 63	0.5	Muy bajo	
129	11	16	Calle 36 Sur No. 4A - 48	0.6	Muy bajo	
130	11	17	Calle 36 Sur No. 4A - 52	1.5	Bajo	
131	11	27	Calle 36 Sur No. 4B - 14	1.5	Bajo	
132	11	28	Calle 36 Sur No. 4B - 18	0.0	Muy bajo	
133	11	46	Calle 35A Sur No. 4A - 51	0.6	Muy bajo	
134	11	47	Calle 35A Sur No. 4A - 47	0.5	Muy bajo	
135	11	49	Calle 35A Sur No. 4A - 41	2.2	Medio	
136	11	52	Calle 35A Sur No. 4A - 33	0.5	Muy bajo	
137	11	53	Calle 35A Sur No. 4A - 29	0.7	Muy bajo	
138	11	54	Calle 35A Sur No. 4A - 27	0.7	Muy bajo	
139	11	55	Calle 35A Sur No. 4A - 23	2.3	Medio	
140	11	56	Calle 35A Sur No. 4A - 21	0.4	Muy bajo	
141	11	57	Calle 35A Sur No. 4A - 17	2.0	Medio	
142	11	58	Calle 35A Sur No. 4A - 15	0.0	Muy bajo	
143	12	7	Carrera 5 No.36 - 76	1.9	Bajo	
144	12	8	Carrera 5 No.36 - 72	0.7	Muy bajo	
145	12	11	Carrera 5 No.36 - 64	2.1	Medio	
146	12	12	Carrera 5 No.36 - 60	0.9	Muy bajo	
147	12	14	Carrera 5 No.36 - 54	1.4	Bajo	
148	12	15	Carrera 5 No.36 - 52	0.8	Muy bajo	
149	12	17	Carrera 5 No.36 - 46	2.0	Medio	
150	24	6	Carrera 5 No. 36B - 68	0.5	Muy bajo	
151	24	7	Carrera 5 No. 36B - 64	1.8	Bajo	
152	24	8	Carrera 5 No. 36B - 58	2.2	Medio	
153	24	9	Carrera 5 No. 36B - 54	1.0	Bajo	
154	24	10	Carrera 5 No. 36B - 48	0.8	Muy bajo	
155	24	11	Carrera 5 No. 36B - 44	1.3	Bajo	
156	24	12	Carrera 5 No. 36B - 36	0.9	Muy bajo	
157	24	13	Carrera 5 No. 36B - 34	0.9	Muy bajo	
158	24	14	Carrera 5 No. 36B - 28	1.0	Bajo	

ID	MANZANA(UAECU)	PREDIO (UAECD)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
159	24	15	Carrera 5 No. 36B - 24	2.3	Medio	
160	24	16	Carrera 5 No. 36B - 20	0.0	Muy bajo	
161	24	17	Carrera 5 No. 36B - 14	1.1	Bajo	
162	24	18	Carrera 5 No. 36B - 08	2.2	Medio	
163	24	19	Carrera 5 No. 36B - 04	1.6	Bajo	
164	24	24	Carrera 4B No. 36B - 25	0.7	Muy bajo	
165	24	25	Carrera 4B No. 36B - 29	2.1	Medio	
166	24	27	Carrera 4B No. 36B - 39	1.5	Bajo	
167	91	16	Calle 33C Sur No. 4B - 48	1.5	Bajo	
168	91	18	Calle 33C Sur No. 4B - 54	1.9	Bajo	
169	91	19	Calle 33C Sur No. 4B - 58	0.4	Muy bajo	
170	91	33	Diagonal 33B Sur No. 4B - 23	0.0	Muy bajo	
171	91	35	Diagonal 33B Sur No. 4B - 17	0.0	Muy bajo	
172	41	25	Calle 36Bis Sur No. 4 - 75	0.7	Muy bajo	
173	41	26	Calle 36Bis Sur No. 4 - 71	1.0	Bajo	
174	41	27	Calle 36Bis Sur No. 4 - 67	1.4	Bajo	
175	41	31	Calle 36Bis Sur No. 4 - 55	2.4	Medio	
176	41	32	Calle 36Bis Sur No. 4 - 53	0.8	Muy bajo	
177	41	39	Calle 36Bis Sur No. 4 - 31	1.5	Bajo	
178	41	40	Calle 36Bis Sur No. 4 - 29	0.6	Muy bajo	
179	41	41	Calle 36Bis Sur No. 4 - 25	0.8	Muy bajo	
180	41	42	Calle 36Bis Sur No. 4 - 23	1.4	Bajo	
181	43	6	Carrera 4B No. 36B - 36	0.0	Muy bajo	
182	43	7	Carrera 4B No. 36B - 32	1.4	Bajo	
183	43	9	Carrera 4B No. 36B - 30	1.3	Bajo	
184	43	10	Carrera 4B No. 36B - 26	1.4	Bajo	
185	43	11	Carrera 4B No. 36B - 24	1.2	Bajo	
186	43	12	Carrera 4B No. 36B - 20	1.2	Bajo	
187	43	13	Carrera 4B No. 36B - 18	1.2	Bajo	
188	43	14	Carrera 4B No. 36B - 14	1.2	Bajo	
189	43	15	Carrera 4B No. 36B - 12	1.6	Bajo	
190	94	33	Calle 33 C Sur No. 4B - 35	2.9	Medio	

ID	MANZANA (UAECD)	PREDIO (UAECD)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
191	94	34	Calle 33 C Sur No. 4B- 33	0.0	Muy bajo	
192	85	19	Diagonal 33 A Sur No. 4B- 39	3.5	Alto	
193	85	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B- 37	3.1	Alto	
194	40	14	Calle 36 Bis No. 4 - 42	1.3	Bajo	
195	40	15	Calle 36 Bis No. 4 - 46	1.0	Bajo	
196	40	16	Calle 36 Bis No. 4 - 48	1.0	Bajo	
197	40	25	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 78	1.0	Bajo	
198	40	26	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 82	1.0	Bajo	
199	40	27	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 84	1.4	Bajo	
200	40	28	Calle 36 Bis Sur No. 4 - 86	1.5	Bajo	
201	40	34	Calle 36 Sur No. 4 A- 37	1.6	Bajo	
202	40	35	Calle 36 Sur No. 4 A- 35	1.4	Bajo	
203	40	36	Calle 36 Sur No. 4 A- 31	1.8	Bajo	
204	40	37	Calle 36 Sur No. 4 A- 29	1.7	Bajo	
205	40	38	Calle 36 Sur No. 4 A- 25	0.0	Muy bajo	
206	40	39	Calle 36 Sur No. 4 A- 23	1.5	Bajo	
207	40	40	Calle 36 Sur No. 4 A- 19	1.3	Bajo	
208	40	41	Calle 36 Sur No. 4 A- 17	1.9	Bajo	
209	40	46	Calle 36 Sur No. 4 - 03	0.5	Muy bajo	
210	40	47	Calle 36 Sur No. 4 - 29	1.9	Bajo	
211	46	11	Calle 36 B Sur No. 3B - 67	1.4	Bajo	
212	46	12	Calle 36 B Sur No. 3B - 65	1.4	Bajo	
213	48	30	Calle 36B Sur bis No.3B - 65	0.0	Muy bajo	
214	48	31	Calle 36B Sur bis No.3B - 61	0.0	Muy bajo	
215	48	32	Calle 36B Sur bis No.3B - 59	0.0	Muy bajo	
216	48	33	Calle 36B Sur bis No.3B - 55	0.0	Muy bajo	
217	48	34	Calle 36B Sur bis No.3B - 53	0.0	Muy bajo	
218	48	35	Calle 36B Sur bis No.3B - 45	0.0	Muy bajo	
219	48	36	Calle 36B Sur bis No.3B - 47	0.0	Muy bajo	
220	49	34	Calle 36 Bis Sur No.3B-29	0.5	Muy bajo	
221	49	35	Calle 36 Bis Sur No.3B-25	0.5	Muy bajo	
222	49	36	Calle 36 Bis Sur No.3B-23	0.0	Muy bajo	

ID	MANZANA(UAECOD)	PREDIO (UAECD)	DIRECCION	RIESGO CAMPANA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
223	49	37	Calle 36 Bis Sur No.3B-19	0.0	Muy bajo	
224	49	38	Calle 36 Bis Sur No.3B-17	1.2	Bajo	
225	49	39	Calle 36 Bis Sur No.3B-13	1.0	Bajo	
226	50	9	Calle 36 Bis Sur No.3-68	1.8	Bajo	
227	50	10	Calle 36 Bis Sur No.3-70	0.0	Muy bajo	
228	50	11	Calle 36 Bis Sur No.3-72	0.8	Muy bajo	
229	50	12	Calle 36 Bis Sur No.3-74	0.8	Muy bajo	
230	50	13	Calle 36 Bis Sur No.3-76	0.0	Muy bajo	
231	42	23	Calle 34B Sur No.3A-23	0.0	Muy bajo	
232	42	24	Calle 34B Sur No.3A-21	0.0	Muy bajo	
233	47	5	Calle 36B Sur No. 3-16	1.2	Bajo	
234	47	7	Calle 36B Sur No. 3-22	0.0	Muy bajo	
235	47	22	Calle 36A Sur No. 3-57	0.0	Muy bajo	
236	47	23	Calle 36A Sur No. 3-53	0.0	Muy bajo	
237	47	24	Calle 36A Sur No. 3-51	2.3	Medio	
238	47	25	Calle 36A Sur No. 3-47	0.0	Muy bajo	
239	47	26	Calle 36A Sur No. 3-45	0.0	Muy bajo	
240	47	27	Calle 36A Sur No. 3-41	2.2	Medio	
241	36	4	Carrera 3D No. 32A - 60 Sur	1.1	Bajo	
242	36	5	Carrera 3D No. 32A - 56 Sur	0.0	Muy bajo	
243	36	6	Carrera 3D No. 32A - 54 Sur	0.0	Muy bajo	
244	36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	3.8	Alto	
245	36	9	Carrera 3D No. 32A - 44 Sur	0.0	Muy bajo	
246	35	16	Carrera 3F No.32 - 58 Sur	2.0	Medio	
247	35	17	Carrera 3F No.32 - 60 Sur	0.6	Muy bajo	
248	34	38	Carrera 3F No.32 - 53 Sur	1.8	Bajo	
249	34	39	Carrera 3F No. 32A - 55 Sur	0.9	Muy bajo	
250	58	33	Diagonal 32B No. 1B-89	1.9	Bajo	

De acuerdo a la **Tabla 10**, de las 250 viviendas en estudio que fueron objeto de interés de la DEPAE para el monitoreo estructural, se encontró que el 35.2% se encuentra en riesgo muy bajo, el 38% en riesgo bajo, el 24% en moderado y el 2.8% tiene un riesgo alto. No se presentan viviendas en rango muy alto que implicarían evacuación inmediata. La distribución de estos porcentajes se pueden observar en la **Figura 3**.



**Figura 4.** Distribución del riesgo.

Teniendo en cuenta la distribución del riesgo presentado y la clasificación de las viviendas, se analiza que los cambios en el estado de riesgo de las viviendas surgen por los siguientes motivos:

- Viviendas que bajaron su estado de riesgo debido a modificaciones o reparaciones que el propietario o arrendador han realizado entre monitoreos.
- Viviendas que han mantenido su estado de riesgo pese al tiempo entre los monitoreos anteriores y el actual, indicando estabilidad ante cargas por nivel de servicio.
- El impedimento que pusieron los propietarios a ser encuestados, así como la falta de habitantes en las viviendas por motivos de toda índole.

Como comentario adicional, se tiene que las viviendas que han sido evacuadas en la zona, no se encuentran dentro del listado del monitoreo.

## 7 CONCLUSIONES

Una vez realizado el monitoreo No. 1 se encontraron viviendas con estado de riesgo; muy alto: 0%, alta (7 viviendas): 2.8%, que presentan fuertes daños en la estructura portante, viviendas en estado medio (60 viviendas): 24%, viviendas con estado de riesgo bajo (95 viviendas): 38% y viviendas en estado muy bajo (88 viviendas) con un 35.2%; no se posee mayor información debido a que los propietarios no se encontraban en el momento de la visita; se espera ampliar la información del estado de riesgos de estas viviendas en las próximas campañas,

Se puede establecer que los cambios entre las campañas realizadas anteriormente y la actual no son muy evidentes, pero se encontraron siete viviendas con daños considerables en la estructura los cuales pueden ser ocasionados por problemas locales de expansión de suelo, por encontrarse ubicado en un talud con una pendiente superior al 60% y a daños en las redes de acueducto y alcantarillado que generaron este tipo de afectación a la vivienda antes mencionada.

ID	MANZANA(UAED)	PREDIO (UAED)	DIRECCION	RIESGO CAMPAÑA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
14	53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	3.3	FUERTE	
37	51	16	Calle 36G Sur No. 3-48	3.2	FUERTE	
82	83	17	Transversal 4 Bis No.32A - 17	3.4	FUERTE	
93	84	33	Diagonal 32B Sur No. 4A -17	3.0	FUERTE	
192	85	19	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 39	3.5	FUERTE	
193	85	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B - 37	3.1	FUERTE	
244	36	8	Carrera 3D No. 32A - 48 Sur	3.8	FUERTE	

Con base en la información recopilada y teniendo en cuenta la geología de la zona, es posible que los rellenos dispuestos en las zonas superiores presenten movimientos muy lentos sobre los estratos rocosos inferiores, lo cual es evidente en la velocidad del movimiento. Esta velocidad, que se infiere a partir de los vectores de desplazamiento lleva a que las deformaciones relativas entre campañas tengan valores muy pequeños y que la influencia de dichos movimientos en las edificaciones sea más marcada en las zonas de contacto de estas con el movimiento de la masa de suelo. Adicionalmente, la velocidad de desplazamiento, hace que los daños que han ido apareciendo evolucionen en el tiempo y no generen un compromiso instantáneo de la estructura, sino que por el contrario, el compromiso estructural se vea reflejado de manera inicial en las estructuras livianas como andenes y antepechos.

Con base en el análisis de vectores de movimiento presentados en el control topográfico se observa una tendencia de movimiento muy similar a la presentada por los estudios anteriores, tal como se muestra en la **Figura 4**. Se observa la tendencia de movimiento que existe de la marcada zona 1 hacia la zona 2 y 4 y hacia la zona marcada como inestable, con movimientos muy lentos que desde la última campaña no han superado los 0.5cm de desplazamiento.

Los movimientos verticales, cobran importancia en la medida en que existan datos comparativos, por ser esta la primera campaña se puede inferir que los movimientos de los diferentes puntos de control localizados en la zona presentan una marcada tendencia a valores negativos, lo que correspondería a un asentamiento del suelo y las construcciones localizadas sobre él.

De acuerdo a las lecturas de los instrumentos instalados en la zona, se puede inferir hasta el momento que los niveles de agua determinados por los piezómetros, son estables en comparación con las campañas realizadas por la consultoría anterior y que la presencia de agua, tal como lo mencionan los estudios geotécnicos, puede contribuir a la generación de los movimientos de suelo en las zonas marcadas como inestables.

Surgieron cambios en el Estado de Riesgo de las viviendas por los siguientes motivos:

- ✓ Reajustes en la metodología para la calificación del estado de riesgo de las viviendas en el presente estudio.
- ✓ Reparaciones locativas realizadas por los propietarios de las viviendas.

Las viviendas que han mantenido su calificación, se debe a que no se ha presentado incidencia de los Fenómenos de Remoción en masa (FRM) sobre estas estructuras o por encontrarse localizadas en zonas no críticas

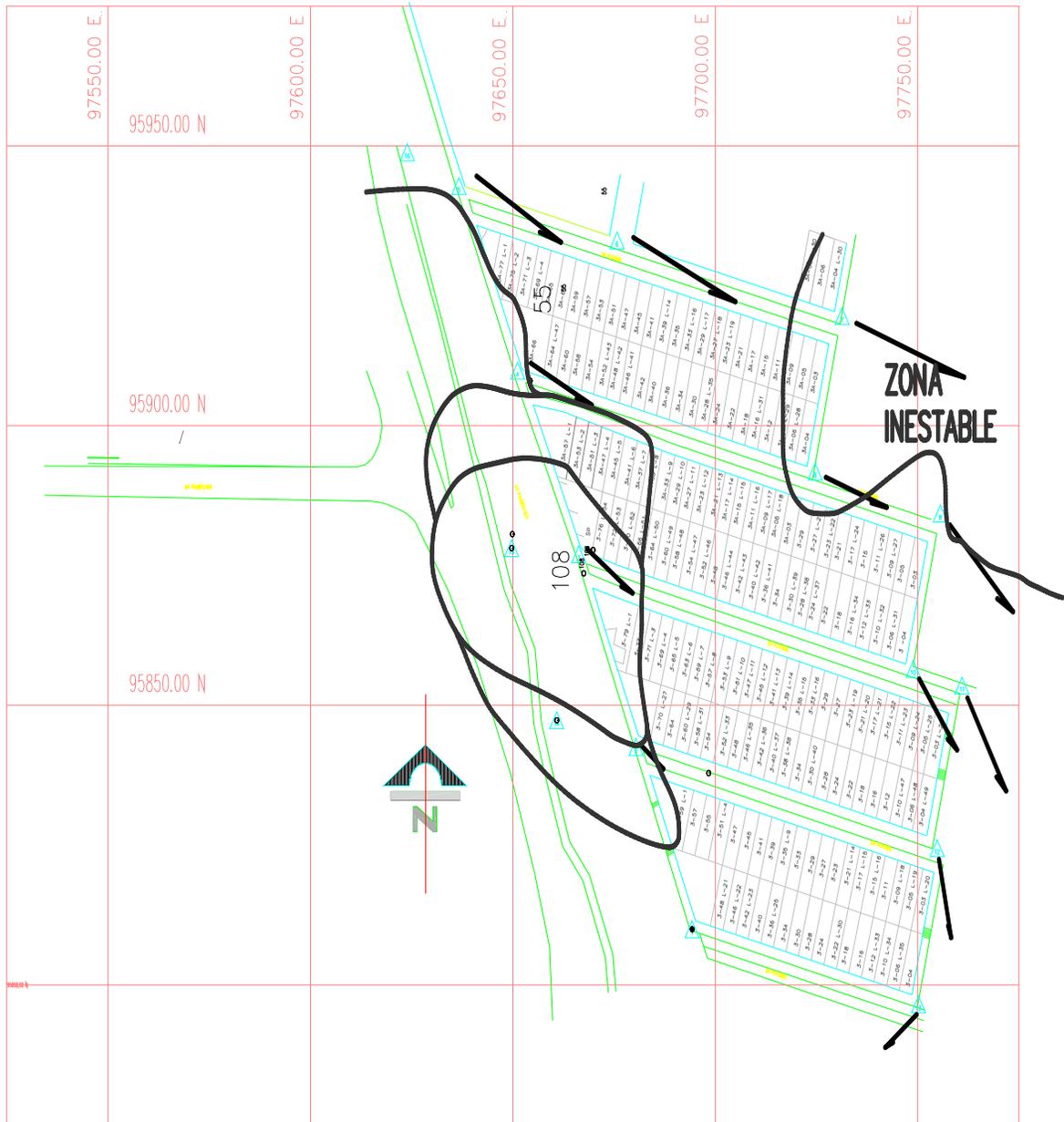


Figura 5. Contorno de deslizamiento, sector alto del Barrio Villa de Los Alpes<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Fuente GEOINGENIERÍA LTDA. Octubre de 2000

## 8 RECOMENDACIONES

- En atención a los resultados del estudio, en los cuales se observa que existe compromiso estructural de algunas viviendas debido a la presencia de grietas de dimensiones considerables, desplome de muro y desprendimiento de material, se recomienda que tras una valoración detallada por parte de la DPAE de las implicaciones sociales y económicas, se considere la evacuación a corto plazo de las siguientes viviendas, las cuales se encuentra en alto grado de riesgo:

ID	MANZANA (UAECD)	PREDIO (UAECD)	DIRECCION	RIESGO CAMPAÑA 1	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO
14	53	32	Calle 36H Sur No. 3-15	3.3	FUERTE	
37	51	16	Calle 36G Sur No. 3-48	3.2	FUERTE	
82	83	17	Transversal 4 Bis No. 32A - 17	3.4	FUERTE	
98	84	33	Diagonal 32B Sur No. 4A-17	3.0	FUERTE	
192	85	19	Diagonal 33 A Sur No. 4B- 39	3.5	FUERTE	
193	85	20	Diagonal 33 A Sur No. 4B- 37	3.1	FUERTE	
244	36	8	Carrera 3D No. 32A- 48 Sur	3.8	FUERTE	

- Se mantiene la recomendación dada por GEOCING de instalar señales preventivas para el paso peatonal al Sur de Villa de los Alpes sobre la Calle 37 sur (antigua carretera a Villavicencio) entre la calle 36 I hasta la calle 36 H.

## BIBLIOGRAFÍA

PSI S.A., Monitoreo Geotécnico y Estructural en el sector de la Urbanización Villa de los Alpes y el barrio Atenas de la Localidad de San Cristóbal.-. Bogotá 2006.

EDMUNDO RIVERA ÁLVAREZ, 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. - Diciembre de 2005.

EDGAR EDUARDO RODRÍGUEZ GRANADOS INGENIERÍA Y GEORIESGOS, 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. - Septiembre de 2005.

ANDRÉS VÁSQUEZ KENNEDY, Monitoreo estructural a las viviendas de la Urbanización "Villa de los Alpes", Localidad San Cristóbal, Bogotá D.C. - Mayo 5 de 2004.

GEOINGENIERÍA LTDA., 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. - Octubre de 2000.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS-DPAE, Diagnóstico Técnico No. DI-3427. En la ciudad de Bogotá D.C. - Octubre de 2007.

Blockley, D. Engineering Safety. London, Mc Graw Hill. 1992.

**JUAN CARLOS AFANADOR**  
Especialista en Geotecnia y Riesgos

**LEONARDO ROSILLO**  
Especialista en Estructuras

**EDGAR RODRIGUEZ**  
Geotecnia e Instrumentación

**ARMANDO GOMEZ VILLABONA**  
Estructuras

**JHON GALINDO AYA**  
Auxiliar de Campo

**ANEXO I-A**  
**Certificado del IGAC**

## **ANEXO I-B**

### **Datos crudos de la estación**

**ANEXO I-C**

**Listado de coordenadas de levantamiento**

**ANEXO 1-D**

**Nivelación y contra nivelación**

**ANEXO 1-E**

**Cerificado de calibración de equipos**

## **ANEXO 1-F**

### **Análisis gráfico de movimientos verticales**

**ANEXO II-A**

**Formulario de evaluación – Campaña 1**