# FOPAE

FONDO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
SECRETARÍA DE GOBIERNO - ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

## INFORME DE CONSULTORÍA

CONTRATO CONS Nº 360 - 03

MONITOREO ESTRUCTURAL A LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN "VILLA DE LOS ALPES", LOCALIDAD SAN CRISTÓBAL, BOGOTÁ D.C.

# INFORME FINAL
## CAMPAÑA Nº 4

DESDE ABRIL 13 DE 2004 HASTA MAYO 10 DE 2004

BOGOTÁ, MAYO 5 DE 2004

# CONTENIDO


| NUMERAL | DESCRIPCIÓN | PÁGINA |
|---|---|---|
| | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. | GENERALIDADES | 2 |
| 1.1 | OBJETIVO | 2 |
| 1.2 | ALCANCE | 2 |
| 1.3 | ANTECEDENTES | 3 |
| 1.4 | LOCALIZACIÓN | 4 |
| 1.5 | CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA | 4 |
| 1.5.1 | TIPOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS | 4 |
| 1.5.2 | ESTRUCTURA DE LAS VIVIENDAS | 5 |
| 2. | ACTIVIDADES | 7 |
| 2.1 | RESUMEN GENERAL DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS | 7 |
| TABLA 2.1 | BREVE RESEÑA DIARIA DE ACTIVIDADES | 9 |
| 2.2 | METODOLOGÍA | 12 |
| FORMATO 2.1 | PLANILLA DE VISITAS | 18 |
| FORMATO 2.2 | CALIFICACIÓN GLOBAL DEL RIESGO | 19 |
| FORMATO 2.3 | MONITOREO ESPECÍFICO DE GRIETAS | 20 |
| 2.3 | COMPENDIO FOTOGRÁFICO | 21 |
| 3. | RESULTADOS CAMPAÑA 4 | 30 |
| 3.1 | INSPECCIONES | 30 |
| 3.2 | CONSOLIDACIÓN DE RESULTADOS DE LAS INSPECCIONES | 30 |
| TABLA 3.1 | RELACIÓN DE VIVIENDAS MONITOREADAS CAMPAÑA 4 | 31 |
| TABLA 3.2 | CUADRO CONDICIÓN ACTUAL LISTADO FOPAE | 32 |
| TABLA 3.3 | CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS CAMPAÑA 4 | 33 |
| TABLA 3.4 | CALIFICACIÓN DEL TERRENO, EDIFICACIÓN Y GLOBAL CAMPAÑA 4 | 36 |
| TABLA 3.5 | CLASIFICACIÓN EN LAS CAMPAÑAS 1,2,3,4 | 37 |
| TABLA 3.6 | CALIFICACIÓN EN LAS CAMPAÑAS 1,2,3 y 4 | 38 |
| TABLA 3.7 | MONITOREO ESPECÍFICO DE GRIETAS | 40 |
| 3.3 | ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS CAMPAÑA 4 | 41 |
| 3.4 | RESULTADOS FINALES | 44 |
| TABLA 3,8 | CLASIFICACIÓN GLOBAL FINAL DEL RIESGO | 46 |
| 3.5 | ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS FINALES | 49 |
| | CONCLUSIONES | 58 |
| | RECOMENDACIONES | 61 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 62 |
| | ANEXOS. | 63 |
| | 1) PLANILLA DE VISITAS DILIGENCIADAS | |
| | 2) RESULTADOS DE LOS FORMULARIOS DE CALIFICACIÓN GLOBAL DE RIESGO PARA LAS 74 VIVIENDAS | |
| | 3) PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS | |

# INTRODUCCIÓN

Este informe contiene los resultados finales del estudio de monitoreo estructural a algunas de las viviendas de la urbanización Villa de los Alpes, de acuerdo con lo dispuesto en el contrato CONS 360-03 suscrito entre el FOPAE y el Ingeniero Andrés Vásquez Kennedy.

Esta urbanización tiene problemas de inestabilidad de suelos que ha afectado algunas de las viviendas, por lo cual han surgido reclamos a diferentes entes y se adelantan varios procesos legales. Este estudio en particular forma parte del cumplimiento legal de una de las medidas cautelares ordenadas por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca.

Inicialmente se analizó la conformación estructural de las viviendas para adecuar la metodología descrita en los Criterios para Evacuación de Viviendas de Alto Riesgo de Deslizamiento de la Alcaldía Mayor de Bogotá – FOPAE, a las condiciones locales. Un aspecto muy importante de esta investigación radica en la aplicación técnica de un proceso específico comparable en el tiempo, a través del cual se obtuvieron resultados válidos para establecer las condiciones de habitabilidad de algunas viviendas escogidas por su representatividad de los problemas del sector. Los resultados obtenidos satisfacen ampliamente las expectativas trazadas al iniciar los trabajos y sirven como herramienta para calificar condiciones pertinentes al problema legal, planteado por el deterioro y destrucción de algunas viviendas del conjunto residencial.

A través de cuatro campañas adelantadas en los últimos seis meses se logró depurar la información y afinar los valores de los criterios, de manera que también se dejan las bases sentadas para similares estudios de posterior ejecución. Los resultados demuestran la existencia de un problema, y lo que es mas importante, su evolución destructiva en el tiempo, por lo cual es urgente la aplicación de soluciones efectivas y definitivas al problema.

# 1. GENERALIDADES

## 1.1 OBJETIVO:

Adelantar un estudio completo que permita a través de un monitoreo diseñado para este fin, establecer las condiciones de habitabilidad de un grupo de viviendas de la Urbanización Villa de los Alpes, y evaluar el progreso de los daños durante un período de tiempo determinado, de manera que se pueda diagnosticar las acciones de evacuación pertinentes.

## 1.2 ALCANCE DEL ESTUDIO:

De acuerdo con los Términos de Referencia contenidos en la Invitación Pública para Contratación Directa Nº 7302-48-2003, el contrato Nº 360-03 y lo convenido en las reuniones adelantadas previamente con los ingenieros representantes del FOPAE, tanto en las dependencias del FOPAE como en la urbanización, los siguientes son los temas que debe cobijar la presente investigación:

- Evaluación de los daños en las viviendas para determinar la habitabilidad de las mismas de acuerdo con la Clasificación Global del Riesgo, atendiendo la estabilidad estructural y el entorno.

- Identificar las viviendas con mayor grado de deterioro y determinar las acciones a seguir en cada una de ellas según sus condiciones de estabilidad estructural y habitabilidad.

- Mantener un seguimiento periódico de la evolución de los daños.

-

El estudio no cobija ningún tipo de trabajo topográfico o monitoreo del suelo.

Contractualmente debe cobijar un mínimo de sesenta (60) casas, a las cuales se les debe hacer un monitoreo estructural mediante cuatro campañas cada mes y medio, para clasificarlas de acuerdo con la Metodología adaptada para los condiciones propias de la Urbanización. Para la primera campaña se completó un total de 74 casas, previendo tener un número suficiente de viviendas, de manera tal que se cubriera siempre el mínimo necesario ante la posibilidad de no tener siempre acceso a todas las viviendas. De hecho en la segunda campaña se visitaron 60, en la tercera 67 y en la cuarta 63. Una de las viviendas monitoreadas en la primera campaña fue evacuada durante el proceso, por lo cual no era posible observarla en las siguientes campañas y fue retirada del estudio. De resto se puede afirmar que se tienen 73 viviendas con un resultado confiable.

La selección de las viviendas se hizo con base en los siguientes criterios:

1. Que estuvieran dentro del listado que ordenó la providencia del Consejo de Estado - Sala de lo Contencioso Administrativo Sección Tercera. Para esto el FOPAE suministró un listado con la relación de las viviendas por estudiar.

2. Que estuvieran en algunas de las zonas de riesgo ya establecidas previamente. Se tenía el plano de referencia con los resultados del estudio previo efectuado para toda la Urbanización y parte del barrio Guacamayas sobre el cual se identificaban las zonas de riesgo alto e intermedio.

3. Que de acuerdo con la información recibida en el terreno, estén presentando señales recientes de deterioro. Con información de primera mano recibida por algunos vecinos líderes del barrio se logró identificar zonas potenciales de riesgo.

4. Que sirvan para identificar la ausencia de riesgo en puntos específicos, y como comprobación de la calibración de la Metodología para viviendas de bajo riesgo.

A veces no se autorizó el ingreso a la vivienda. Por otro lado, la vivienda se inspecciona siempre que haya una persona mayor para permitir el ingreso.

## 1.3 ANTECEDENTES.

La urbanización Villa de los Alpes fue construida entre los años 1984 y 1992 por la Organización Luis Carlos Sarmiento Angulo (OLCSA) a través de su subsidiaria Viviendas Planificadas S. A. Consta de 2.829 viviendas de dos y tres pisos con dos, cuatro o cinco niveles. Se trata de una zona compleja donde confluyen diversas circunstancias que hacen del sitio particular en cuanto a los fenómenos de inestabilidad, debidos en parte a zonas de taludes altamente inestables y la presencia de suelos expansivos, de acuerdo con estudios precedentes.

La zona es característicamente de ladera de mediana pendiente contra los cerros surorientales de Bogotá, y se han detectado áreas específicas sometidas a reptación del suelo, agrietamientos y fisuras en varias viviendas.

Inicialmente se detectaron movimientos del terreno en la zona alta del barrio hacia la Avenida Ciudad de Villavicencio y colindante con el barrio Guacamayas, donde fue necesaria la construcción de muros estructurales hasta llegar a la evacuación de varias viviendas debido a los daños excesivos que impedían su habitabilidad, en las viviendas localizadas en las manzanas 75, 74 y 73. Posteriormente se detectaron movimientos en otras zonas del barrio, particularmente en las colindantes con la fabrica MOORE.

En respuesta a los problemas presentados se han efectuado varios estudios por varias entidades implicadas en el caso, recopiladas en el documento del CONCEPTO

TÉCNICO DICTAMEN PERICIAL PROCESO A.P.- 00 111 del Tribunal Administrativo de Cundinamarca emitido por la Universidad Nacional de Colombia de Abril de 2003. Este concepto es claro en afirmar que la causa principal de los daños en las casas es la inestabilidad del terreno atribuible en cada zona a diferentes causas como fenómenos de remoción en masa, rellenos inestables, presencia de materiales expansivos, filtraciones de agua y estratos de arcilla impermeables muy superficiales.

Para el caso es necesario destacar el realizado por la firma Geoingeniería para el DPAE, dentro de cuyos alcances se encuentra el Mapa de Evaluación de Riesgos para TODAS las viviendas de la Urbanización, emitido en el año 2000, que sirve de marco comparativo y punto de partida para las viviendas evaluadas en el presente. Es importante mencionar que la Metodología y Clasificación Global de Riesgo aplicada en ese estudio NO es la misma que la aplicada en el presente, por los tanto sus resultados no son necesariamente comparables.

## 1.4 LOCALIZACIÓN:

La urbanización Villa de los Alpes se encuentra ubicada en el sur oriente de la ciudad de Bogotá D.C. en la localidad de San Cristóbal, entre las calles 32 y 37 Sur, y carreras 1ª y 5ª. Está conformada por 2874 viviendas distribuidas en 105 manzanas. La topografía es de ladera de mediana pendiente.

Ocupa 271.056 m² de extensión, de los cuales 109.586 m² corresponden a las viviendas construidas, es decir el 40%.

## 1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA:

### 1.5.1 TIPOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS

La urbanización está construida con diferentes tipos de las viviendas, según su conformación en cuanto a pisos y niveles. La tipología de las viviendas es la siguiente:

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 pisos

Para efectos de este estudio no se tuvo en cuenta la tipología de las viviendas. Es decir, si bien dentro de la información recolectada se toman en cuenta estos datos, no son una variable orientadora dentro de la investigación, pues las casas deterioradas pueden corresponder a cualquier tipo. No formó parte de los criterios de selección de las viviendas, pues si bien la tipología puede evidenciar algunas diferencias en las

características de las fallas, como por ejemplo el sentido de las grietas, esto no afecta la calificación pues la agrupación por zonas utilizada en la Metodología no llega a ese nivel de especificación, sobre todo porque no lo requiere.

1.5.2 ESTRUCTURA DE LAS VIVIENDAS:

Se trata de casas construidas en serie, en las que la estructura es compartida por grupos de viviendas, separadas por juntas de construcción cuando hay cambios de nivel o cada cierto número de viviendas.

De acuerdo con lo observado en el terreno y la información recopilada la siguiente es la conformación estructural de las viviendas:

CIMENTACIÓN:

La cimentación está conformada por vigas longitudinales y transversales de 0.45 x 0.25 m de sección en concreto reforzado. Esta viga está soportada por un relleno arena cemento relación 10:1 de 0.60 cm de ancho. El patio de la parte posterior está cimentado aparte del resto de la estructura sobre un concreto ciclópeo no reforzado de 0.40 x 0.40 m de sección.

Algunas viviendas fueron acomodadas al terreno de manera tal que la placa del primer piso no es de contrapiso sino que es una placa estructural de viguetas prefabricadas con plaquetas sobre ellas, apoyadas en los muros estructurales, como las placas de entrepiso. Esta coyuntura fue aprovechada por algunos de los propietarios para construir sótanos en su casa, pero se presta para el flujo de corrientes subsuperficiales de agua bajo las viviendas.

PLACAS DE ENTREPISO:

Las placas de entrepiso están básicamente armadas con prefabricados de concreto reforzado en forma de cajón invertido apoyados en los muros de carga laterales. Se desconocen detalles del refuerzo. En las escalera, baño y circulación los prefabricados se acomodan a las necesidades arquitectónicas según la tipología, con forma de viguetas, escalones o plaquetas. Estos elementos fueron recubiertos con mortero convencional.

Las escaleras están conformadas por escalones de concreto reforzado prefabricados apoyados sobre los muros divisorios.

CUBIERTA:

La cubierta está apoyada sobre elementos longitudinales de madera, de sección redonda (varas) o cuadrada (cercos), de acuerdo con la etapa de construcción de la vivienda (en las primeras etapas se utilizaban estos últimos). Están apoyados en los

muros laterales de soporte. Sobre estos se extendió esterilla de guadua, sobre la cual se instaló teja ondulada de asbesto cemento. Por debajo se colocó cielo raso en mortero estilo rústico.

La cubierta está dispuesta a dos aguas con pendiente del 36 %.

MUROS:

Tanto los muros de carga como los no estructurales están construidos con ladrillo silical blanco perforado, pegados con morteros convencionales y pañetados, excepto en el patio posterior donde están a la vista, de 15 cm de espesor promedio.

Los muros de carga están dispuestos longitudinalmente a lado y lado de las viviendas, transversalmente a las manzanas, y son compartidos por las casas adyacentes.

En muchas de las viviendas se ha modificado la estructura con diversos tipos de ampliaciones y reformas, comprometiendo en algunos casos toda la edificación. Generalmente estas se han hecho en el patio de atrás. Cuando solamente se le ha instalado una cubierta en teja se considera como que no hay una modificación a la estructura, pero cualquier tipo de cubierta en placa o ampliación en alturas si es modificación.

# 2. ACTIVIDADES

## 2.1 RESUMEN GENERAL DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

El siguiente es un resumen de las actividades desarrolladas durante esta investigación. Las fechas de ejecución de cada una de ellas puede observarse en la Reseña Diaria de Actividades adjunta.

- Recopilación y estudio de la información existente sobre el caso

- Visitas a la Urbanización para dar a conocer a los líderes del barrio el objetivo y alcance del contrato

- Adecuación de los Criterios de Evaluación de la estabilidad estructural de las viviendas

- Diseño de los formatos (adjuntos) que son:

    1. Planilla de visitas, donde se consignan la dirección de la vivienda, su ubicación por número dentro de una manzana también numerada, nombre de la familia residente, nombre del propietario, firma de quien atendió la visita y si es propia o arrendada.

    2. Planilla de la evaluación estructural, tal cual se explica mas adelante en la metodología. Es importante reseñar que cuando se inició la Campaña se efectuó una calibración inicial de los resultados, dando lugar a que el formato inicialmente diseñado fuera cambiado pues no cubría cabalmente los problemas detectados en las viviendas. Esto obligó a suspender la campaña para reiniciar una vez dichos cambios fueron aprobados por la entidad contratante.

    3. Planilla de Registro de Monitoreo de Grietas, para aquellos casos en los que se dejaron testigos para verificar el movimiento de las grietas.

Trabajo de campo para cada campaña:

Este fue realizado por dos ingenieros civiles ampliamente capacitados y con suficiente experiencia, quienes adaptaron la metodología.

- Verificación del estado de las viviendas relacionadas en el listado suministrado por el FOPAE

- Elección de acuerdo con los criterios expuestos de las viviendas a ser monitoreadas durante el estudio

- Registro fotográfico de los casos más representativos

- Evaluación detallada de cada casa incluida en el censo y calificación de los criterios referidos.

Elaboración cada informe

- Transcripción de la información recolectada

- Elaboración de cuadros de resultados

- Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones

Todo el proceso ha sido planeado y desarrollado con el concurso de la oficina de Coordinación Técnica del FOPAE.

A continuación se adjuntan la Breve Reseña Diaria de Actividades y los Formatos de Trabajo en Campo:

**TABLA 2.1 - BREVE RESEÑA DIARIA DE ACTIVIDADES**

| DÍA | FECHA | ACTIVIDADES |
|---|---|---|
| LUNES | 10-Nov-03 | FIRMA DE ACTA DE INICIO DE CONTRATO. REUNIÓN EN EL FOPAE |
| MARTES | 11-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN |
| MIÉRCOLES | 12-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN |
| JUEVES | 13-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN |
| VIERNES | 14-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN |
| SÁBADO | 15-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN |
| **DOMINGO** | **16-Nov-03** | |
| **LUNES** | **17-Nov-03** | |
| MARTES | 18-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN |
| MIÉRCOLES | 19-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN. VISITA A LA URBANIZACIÓN CON LOS FUNCIONARIOS DEL FOPAE |
| JUEVES | 20-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN |
| VIERNES | 21-Nov-03 | RECOPILACIÓN INFORMACIÓN. ANÁLISIS Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN |
| SÁBADO | 22-Nov-03 | ANÁLISIS Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN |
| **DOMINGO** | 23-Nov-03 | |
| LUNES | 24-Nov-03 | ANÁLISIS Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN. DISEÑO FORMATOS DE TRABAJO |
| MARTES | 25-Nov-03 | ANÁLISIS Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN. DISEÑO FORMATOS DE TRABAJO |
| MIÉRCOLES | 26-Nov-03 | ANÁLISIS Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN. PREPARACIÓN CAMPAÑA Nº1 |
| JUEVES | 27-Nov-03 | ANÁLISIS Y ESTUDIO DE INFORMACIÓN. PREPARACIÓN CAMPAÑA Nº1 |
| VIERNES | 28-Nov-03 | CAMPAÑA Nº1 |
| SÁBADO | 29-Nov-03 | CAMPAÑA Nº1 |
| **DOMINGO** | 30-Nov-03 | SUSPENSIÓN CAMPAÑA Nº1. CALIBRACIÓN EVALUACIONES. DISEÑO NUEVOS FORMATOS |
| **LUNES** | **01-Dic-03** | |
| MARTES | 02-Dic-03 | REUNIÓN EN FOPAE. PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN CAMBIOS DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN |
| MIÉRCOLES | 03-Dic-03 | PREPARACIÓN NUEVA CAMPAÑA Nº1 |
| JUEVES | 04-Dic-03 | REINICIA CAMPAÑA Nº 1 |
| VIERNES | 05-Dic-03 | CAMPAÑA Nº1 |
| SÁBADO | 06-Dic-03 | CAMPAÑA Nº1 |
| **DOMINGO** | **07-Dic-03** | **TERMINA CAMPAÑA Nº1** |
| **LUNES** | **08-Dic-03** | |
| MARTES | 09-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| MIÉRCOLES | 10-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| JUEVES | 11-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| VIERNES | 12-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| SÁBADO | 13-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| **DOMINGO** | **14-Dic-03** | |
| LUNES | 15-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| MARTES | 16-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| MIÉRCOLES | 17-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| JUEVES | 18-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| VIERNES | 19-Dic-03 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN INFORME Nº1 |
| SÁBADO | 20-Dic-03 | |
| **DOMINGO** | **21-Dic-03** | |
| LUNES | 22-Dic-03 | ENTREGA INFORME Nº1 |
| JUEVES | 15-Ene-04 | PREPARACIÓN CAMPAÑA N° 2 |
| VIERNES | 16-Ene-04 | CAMPAÑA N° 2. TRABAJO DE CAMPO |
| SÁBADO | 17-Ene-04 | CAMPAÑA N° 2. TRABAJO DE CAMPO |
| **DOMINGO** | **18-Ene-04** | **CAMPAÑA N° 2. TRABAJO DE CAMPO** |
| LUNES | 19-Ene-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 2 |

| BREVE RESEÑA DIARIA DE ACTIVIDADES (cont.) | | |
|---|---|---|
| **DÍA** | **FECHA** | **ACTIVIDADES** |
| MARTES | 20-Ene-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 2, |
| MIÉRCOLES | 21-Ene-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 2 |
| JUEVES | 22-Ene-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 2 |
| VIERNES | 23-Ene-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 2 |
| SÁBADO | 24-Ene-04 | |
| **DOMINGO** | **25-Ene-04** | |
| LUNES | 26-Ene-04 | ENTREGA INFORME N° 2 |
| MARTES | 27-Ene-04 | REVISIÓN INFORME Nº 2 |
| MIÉRCOLES | 28-Ene-04 | REVISIÓN INFORME Nº 2 |
| JUEVES | 29-Ene-04 | REVISIÓN INFORME Nº 2 |
| VIERNES | 30-Ene-04 | REVISIÓN INFORME Nº 2 |
| SÁBADO | 31-Ene-04 | |
| **DOMINGO** | **01-Feb-04** | |
| LUNES | 02-Feb-04 | REVISIÓN INFORME Nº 2 |
| MARTES | 03-Feb-04 | REVISIÓN INFORME Nº 2 |
| MIÉRCOLES | 04-Feb-04 | REVISIÓN INFORME Nº 2 |
| JUEVES | 05-Feb-04 | |
| VIERNES | 06-Feb-04 | |
| SÁBADO | 07-Feb-04 | |
| **DOMINGO** | **08-Feb-04** | |
| LUNES | 09-Feb-04 | REUNIÓN EN FOPAE. COMENTARIOS INFORME Nº 2 |
| MARTES | 10-Feb-04 | |
| MIÉRCOLES | 11-Feb-04 | |
| JUEVES | 12-Feb-04 | |
| VIERNES | 13-Feb-04 | ENTREGA FINAL INFORME Nº 2 |
| JUEVES | 26-Feb-04 | PREPARACIÓN CAMPAÑA N° 3 |
| VIERNES | 27-Feb-04 | CAMPAÑA N° 3. TRABAJO DE CAMPO |
| SÁBADO | 28-Feb-04 | CAMPAÑA N° 3. TRABAJO DE CAMPO |
| **DOMINGO** | **29-Feb-04** | **CAMPAÑA N° 3. TRABAJO DE CAMPO** |
| LUNES | 01-Mar-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 3 |
| MARTES | 02-Mar-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 3 |
| MIÉRCOLES | 03-Mar-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 3 |
| JUEVES | 04-Mar-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 3 |
| VIERNES | 05-Mar-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 3 |
| SÁBADO | 06-Mar-04 | |
| **DOMINGO** | **07-Mar-04** | |
| LUNES | 08-Mar-04 | ENTREGA INFORME N° 3 |
| **DOMINGO** | **28-Mar-04** | |
| LUNES | 29-Mar-04 | REUNIÓN EN FOPAE. COMENTARIOS INFORME Nº 3 |
| MARTES | 30-Mar-04 | |
| MIÉRCOLES | 31-Mar-04 | |
| JUEVES | 01-Abr-04 | |
| VIERNES | 02-Abr-04 | ENTREGA FINAL INFORME Nº 3 |
| MARTES | 13-Abr-04 | PREPARACIÓN CAMPAÑA N° 4 |
| MIÉRCOLES | 14-Abr-04 | PREPARACIÓN CAMPAÑA N° 4. VISITA VILLA DE LOS ALPES |
| JUEVES | 15-Abr-04 | PREPARACIÓN CAMPAÑA N° 4 |
| VIERNES | 16-Abr-04 | CAMPAÑA N° 4. TRABAJO DE CAMPO |
| SÁBADO | 17-Abr-04 | CAMPAÑA N° 4. TRABAJO DE CAMPO |

| BREVE RESEÑA DIARIA DE ACTIVIDADES (cont.) | | |
|---|---|---|
| **DÍA** | **FECHA** | **ACTIVIDADES** |
| **DOMINGO** | **18-Abr-04** | **CAMPAÑA N° 4. TRABAJO DE CAMPO** |
| LUNES | 19-Abr-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 4 |
| MARTES | 20-Abr-04 | EVALUACIÓN DE RESULTADOS CAMPAÑA N° 4 |
| MIÉRCOLES | 21-Abr-04 | VISITA VILLA DE LOS ALPES. CORROBORACIÓN DE RESULTADOS |
| JUEVES | 22-Abr-04 | VISITA VILLA DE LOS ALPES. CORROBORACIÓN DE RESULTADOS |
| VIERNES | 23-Abr-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 4 |
| SÁBADO | 24-Abr-04 | |
| **DOMINGO** | **25-Abr-04** | |
| LUNES | 26-Abr-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 4 |
| MARTES | 27-Abr-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 4 |
| MIÉRCOLES | 28-Abr-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 4 |
| JUEVES | 29-Abr-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 4 |
| VIERNES | 30-Abr-04 | ELABORACIÓN INFORME N° 4 |
| **SÁBADO** | **01-May-04** | |
| **DOMINGO** | **02-May-04** | |
| LUNES | 03-May-04 | ENTREGA INFORME Nº 4 PARA REVISIÓN |
| MARTES | 04-May-04 | |
| MIÉRCOLES | 05-May-04 | |
| JUEVES | 06-May-04 | |
| VIERNES | 07-May-04 | |
| SÁBADO | 08-May-04 | |
| **DOMINGO** | **09-May-04** | |
| LUNES | 10-May-04 | |

## 2.2 METODOLOGÍA:

La siguiente es la metodología aplicada para los Criterios de Clasificación de Riesgos para Evacuación de Viviendas en Zonas de Alto Riesgo de Deslizamiento, adaptados a las condiciones locales de la urbanización.

Se parte de la base de que existen dos componentes fundamentales que inciden en partes iguales en la evaluación: la estabilidad del terreno y la estabilidad de la edificación:

### A) EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DEL TERRENO:

De acuerdo con la Cartilla para la Clasificación Global del Riesgo, para calificar la estabilidad del terreno se evalúan cuatro criterios, cada uno con un factor de ponderación igual a 0.25: *Movimientos Globales, Agrietamiento del Suelo en los Alrededores, Agrietamiento de cimentaciones y Agrietamiento de Muros*. Sin embargo, uno de ellos es imposible observar en este caso, pues por las características de la construcción no se puede saber si hay "*agrietamiento de la cimentación*", porque no está expuesta. Es decir que si se elimina ese factor los tres criterios restantes debían aumentar su factor a 0.33. Dado que los *Movimientos Globales* tenían a su vez tres criterios de evaluación (dos de ellos muy importantes), y el *agrietamiento del suelo en los alrededores* y el *agrietamiento de muros* sólo uno, se optó por darle el primero un factor de 0.40 y a los otros dos de 0.30, de manera que cada criterio incidiera proporcionalmente a su importancia.

**Movimientos Globales**: Con un factor de ponderación relativa igual a 0.4 (40% de la estabilidad del terreno)

Se tuvieron en cuenta tres criterios básicos, a cada uno de los cuales se le dio su peso específico, teniendo en cuenta la preponderancia de cada uno de ellos, con una calificación de 0 a 3:

1) Levantamientos o hundimientos alrededor de la vivienda (40% de los movimientos globales):

| CRITERIO | VALOR |
|---|---|
| • No hay: | 0 |
| • Leves: | 1 |
| • Apreciables: | 2 |
| • Grandes: | 3 |

2) Fisuras o separación entre el terreno y la vivienda (40% de los movimientos globales):

| CRITERIO | VALOR |
|---|---|
| • No hay: | 0 |
| • Menores que 5 mm: | 1 |
| • Entre 5 y 30 mm: | 2 |
| • Mayores que 30 mm: | 3 |

3) Vivienda ubicada donde ha habido desplazamientos históricamente: (20% de los movimientos globales)

En cuanto a este punto, para la primera campaña se tuvo en cuenta la clasificación de riesgo de las viviendas de acuerdo con el estudio de la firma Geoingeniería, así:

| RIESGO | COLOR | VALOR |
|---|---|---|
| BAJO | | 1 |
| MEDIO | | 2 |
| ALTO | | 3 |

Para las siguientes campañas se tuvo se tuvo en cuenta la calificación de la precedente, atribuyendo al valor 3 a los riesgos alto (naranja) y crítico (rojo).

| RIESGO | COLOR | VALOR |
|---|---|---|
| BAJO | | 1 |
| MEDIO | | 2 |
| ALTO | | 3 |
| CRÍTICO | | 3 |

**Agrietamiento del suelo en los alrededores**: Con un factor de ponderación relativa igual a 0.3 (30% de la estabilidad del terreno):

Fisuras o grietas en andén, zona verde o vecinos inmediatos:

| | |
|---|---|
| No hay: | 0 |
| Menores que 5 mm: | 1 |
| Entre 5 y 30 mm: | 2 |
| Mayores que 30 mm: | 3 |

**No** se tuvo en cuenta el **agrietamiento en las cimentaciones** ya que es imposible observarlas.

**Agrietamiento de muros:** Con un factor de preponderancia igual a 0.3 (30% de la estabilidad del terreno)

Se observó el aspecto exterior de las viviendas, así:

Fisuras en las unidades de mampostería y en el mortero, aspecto exterior de la vivienda, partes visibles:

| CRITERIO | VALOR |
|---|---|
| No hay | 0 |
| Leve (menores a 6 mm) | 1 |
| Apreciables (entre 6 y 13 mm) | 2 |
| Grandes (mayores que 13 mm) | 3 |

B) 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:

**Calidad y estado de la edificación:** Según la cartilla su factor es de 0.15, equivalente al 15% de la estabilidad de la edificación. Para efectos de este estudio se le adjudicó un factor de preponderancia igual a 0.10 (10%), teniendo en cuenta que las características de todas las viviendas son similares y no había ventajas comparativas de una a otra, pues comparten sistemas estructurales, materiales de construcción y procesos constructivos.

Por lo anterior todas las viviendas se clasifican como de calidad intermedia con una calificación de 2.

**Estabilidad de muros:** De acuerdo con la Cartilla citada, este punto tiene un factor igual a 0.65 (65% de la estabilidad de la edificación). Sin embargo, y dadas las diferencias fundamentales por su comportamiento estructural y su injerencia en el mismo, se tuvieron en cuenta dos tipos de muros - estructurales y no estructurales - , de la siguiente manera:

Los **muros estructurales** son los dos muros laterales que soportan las placas de entrepiso y la cubierta, cuya inestabilidad compromete seriamente la estructura de toda la vivienda. Para identificarlos se definió su ubicación en relación con el acceso, según estén ubicados a la izquierda o derecha cuando uno entra a la vivienda. Se califican con un factor de ponderación igual a 0.40 (40% de estabilidad de la edificación), evaluando los siguientes aspectos:

| CRITERIO | VALOR |
|---|---|
| No fisuras, no pandeo, no desplazamiento: | 0 |
| Fisuras, no pandeo, no desplazamiento: | 1 |
| Grietas, no pandeo, desplazamiento: | 2 |
| Grietas excesivas, pandeo y/o desplazamiento: | 3 |

Dada la importancia que tienen para la estabilidad estructural de la vivienda, en que basta con que un muro falle para comprometer toda la estructura, no se promedian las calificaciones de los dos muros, sino que prevalece la mayor calificación otorgada a cualquiera de ellos.

Los **muros no estructurales** son los muros ubicados transversalmente en la edificación. Se dividieron en tres zonas según su ubicación, así: muros de la fachada principal o anterior, donde está el acceso a la vivienda; los muros divisorios de la zona de la escalera, baño, cuartos, circulación; los muros de la fachada posterior, sin discriminar el nivel. Como es sabido su riesgo potencial está en que si su propia estabilidad está comprometida su peso puede causar toda clase de daños. Se califican con los mismos criterios de los muros estructurales, pero en este caso si se promedian las tres calificaciones obtenidas para cada una de las zonas. El factor de ponderación se estimó en 0.25 (25% de la estabilidad de la edificación).

**Estabilidad de placas de entrepiso y cubierta:** Se evaluaron por separado las placas de entrepiso y la cubierta, aumentando el factor de 0.20 a 0.25 (25% de la estabilidad de la edificación), de la siguiente manera:

**Placas de entrepiso**: Con un factor de ponderación igual a 0.15 (15% de la estabilidad de la vivienda), se aplicaron los siguientes criterios:

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

**Cubierta:** Con un factor de ponderación igual a 0.10; se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Aberturas en los muros de soporte
Pandeos o curvaturas de la cubierta
Aberturas en cielo raso

Para cada uno de los criterios expuestos se obtienen calificaciones según los siguientes rangos:

| CRITERIO | VALOR |
|---|---|
| No hay aberturas: | 0 |
| Menores que 1 mm: | 1 |
| Entre 1 y 3 mm: | 2 |
| Mayores que 3 mm: | 3 |

C) CLASIFICACIÓN GLOBAL DEL RIESGO:

La calificación definitiva se obtiene promediando el valor obtenido para la estabilidad del terreno y la estabilidad de la edificación. (50 % cada uno). Es importante resaltar que para obtener la calificación final se trabajó con aproximación de dos decimales para evitar la desviación que se producía al aproximar a números enteros los diferentes componentes. La calificación final de las viviendas se aproxima a un decimal.

Al analizar los resultados finales se evidenció que algunas de las viviendas que estaban ubicadas en el rango de Riesgo Alto con recomendación de evacuación preventiva, estaban en buenas condiciones de habitabilidad, pero en una zona donde el terreno es muy malo. Esto matemáticamente se observa al restar el valor obtenido entre la Estabilidad Global del Terreno y la Estabilidad Global de la Vivienda. Cuando este valor es mayor que 1.0, es evidente que las condiciones del contorno son muy malas, pero la vivienda está en buenas condiciones. Por esto se decidió incluir un componente adicional para éste caso, como muestra la siguiente tabla:

**TABLA 2.2 CALIFICACIÓN GLOBAL DEL RIESGO**

| CALIFICACIÓN | E.T. - E.E. | RIESGO | DESCRIPCIÓN | *RECOMENDACIÓN* |
|---|---|---|---|---|
| **1,0** | - | **BAJO** | INDICIOS DE POSIBLES PROBLEMAS.NO HAY RIESGO DE COLAPSO | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| **1,1** | - | | | |
| **1,2** | - | | | |
| **1,3** | - | | | |
| **1,4** | - | **BAJO** (CON TENDENCIA A MEDIO) | | |
| **1,5** | - | **MEDIO** (CON TENDENCIA A BAJO) | PRESENCIA DE GRIETAS E INDICIO DE INESTABILIDADES | *MANTENER OBSERVACIÓN.* |
| **1,6** | - | **MEDIO** | PRESENCIA DE GRIETAS E INDICIO DE INESTABILIDADES. RIESGO DE COLAPSOS PARCIALES | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| **1,7** | - | | | |
| **1,8** | - | | | |
| **1,9** | - | **MEDIO** (CON TENDENCIA A ALTO) | | |
| **2,0** | ≤ 1,0 | **ALTO** (CON TENDENCIA A MEDIO) | GRIETAS DE CONSIDERACIÓN E INDICIOS DE INESTABILIDAD. RIESGO DE COLAPSO PARCIAL O TOTAL | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* |
| **2,0** | > 1,0 | **ALTO** (CON TENDENCIA A MEDIO) | PREPONDERANCIA DE INESTABILIDAD POR EL TERRENO. EDIFICACIÓN EN RELATIVO BUEN ESTADO | |
| **2,1** | ≤ 1,0 | **ALTO** | GRIETAS DE CONSIDERACIÓN E INDICIOS DE INESTABILIDAD. RIESGO DE COLAPSO PARCIAL O TOTAL | |
| **2,1** | > 1,0 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | PREPONDERANCIA DE INESTABILIDAD POR EL TERRENO. EDIFICACIÓN EN RELATIVO BUEN ESTADO | *RIGUROSO MONITOREO AL TERRENO. EVALUAR REPARACIONES. OBSERVACIÓN PERMANENTE* |
| **2,2** | ≤ 1,0 | **ALTO** | GRIETAS DE CONSIDERACIÓN E INDICIOS DE INESTABILIDAD. RIESGO DE COLAPSO PARCIAL O TOTAL | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| **2,2** | > 1,0 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | PREPONDERANCIA DE INESTABILIDAD POR EL TERRENO. EDIFICACIÓN EN RELATIVO BUEN ESTADO | *RIGUROSO MONITOREO AL TERRENO. EVALUAR REPARACIONES. OBSERVACIÓN PERMANENTE* |
| **2,3** | ≤ 1,0 | **ALTO** | GRIETAS DE CONSIDERACIÓN E INDICIOS DE INESTABILIDAD. RIESGO DE COLAPSO PARCIAL O TOTAL | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| **2,3** | > 1,0 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | PREPONDERANCIA DE INESTABILIDAD POR EL TERRENO. EDIFICACIÓN EN RELATIVO BUEN ESTADO | *RIGUROSO MONITOREO AL TERRENO. EVALUAR REPARACIONES. OBSERVACIÓN PERMANENTE* |
| **2,4** | ≤ 1,0 | **ALTO** | GRIETAS DE CONSIDERACIÓN E INDICIOS DE INESTABILIDAD. RIESGO DE COLAPSO PARCIAL O TOTAL | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| **2,4** | > 1,0 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | PREPONDERANCIA DE INESTABILIDAD POR EL TERRENO. EDIFICACIÓN EN RELATIVO BUEN ESTADO | *RIGUROSO MONITOREO AL TERRENO. EVALUAR REPARACIONES. OBSERVACIÓN PERMANENTE* |
| **2,5** | | **ALTO** (CON TENDENCIA A CRÍTICO) | GRIETAS DE CONSIDERACIÓN E INDICIOS DE INESTABILIDAD. RIESGO DE COLAPSO PARCIAL O TOTAL | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| **2,6** | - | **CRÍTICO** (CON TENDENCIA A ALTO) | PELIGRO INMINENTE DE COLAPSO RIESGO DE PÉRDIDA DE VIDAS | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| **2,7** | - | **CRÍTICO** | | |
| **2,8** | - | | | |
| **2,9** | - | | | |
| **3,0** | - | | | |

**E.T - E.E. =** CALIFICACIÓN ESTABILIDAD DEL TERRENO MENOS CALIFICACIÓN ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Se incluyó la posibilidad de calificación igual a cero (0.0), teniendo en cuenta que es perfectamente posible que los eventos (grietas, hundimientos, etc.) no se hayan presentado.

Deliberadamente se excluyó de este estudio la evaluación del patio posterior, porque es donde se han realizado todo tipo de reformas, ampliaciones y remodelaciones que hacen imposible su comparación.

De acuerdo con los valores obtenidos en la calificación se clasifica la vivienda según el Riesgo al que está expuesta, se definen sus condiciones de habitabilidad y se recomiendan las acciones a seguir de acuerdo con el siguiente cuadro que se presenta a continuación. Es pertinente aclarar que para ajustar la clasificación de acuerdo con los criterios de la cartilla del FOPAE, y como parte del proceso de calibración de la metodología, se clasifica como de riesgo alto los valores entre **2.0** y **2.5**, y de riesgo crítico a partir de **2.6**, y no de 2.5 como venía manejándose hasta la campaña Nº 3. Esto implica que 2.5 se define como "ALTO con tendencia a crítico" y 2.6 "CRÍTICO con tendencia a alto".

A continuación se presentan los formatos utilizados para hacer el trabajo de campo, así:

- FORMATO 2.1 PLANILLA DE VISITAS
- FORMATO 2.2 CALIFICACIÓN GLOBAL DEL RIESGO VIVIENDAS
- FORMATO 2.3 MONITOREO ESPECÍFICO DE GRIETAS

FORMATO 2.1 - PLANILLA DE VISITAS

**FOPAE - CONTRATO 360**

**URBANIZACIÓN VILLA DE LOS ALPES**

MONITOREO ESTRUCTURAL - PLANILLA DE VISITAS

CAMPAÑA Nº

FECHA: | ELABORADO POR:

| Nº | NOMENCLATURA | Mz | NOMBRE RESIDENTE | FIRMA RESIDENTE | NOMBRE PROPIETARIO | ARR. | PRP. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

OBSERVACIONES GENERALES:

ARR: ARRIENDO PRP: PROPIA

FORMATO 2.2 CALIFICACIÓN GLOBAL DEL RIESGO VIVIENDAS

CONTRATO CONS 360 - 03
MONITOREO Y SEGUIMIENTO A VIVIENDAS CON AFECTACIÓN ESTRUCTURAL

# FOPAE

## URBANIZACIÓN VILLA DE LOS ALPES
### LOCALIDAD SAN CRISTÓBAL

FECHA:

CAMPAÑA Nº

| |
|---|
| MANZANA: |
| VIVIENDA Nº: |
| NOMENCLATURA ACTUAL: |
| NOMENCLATURA ANTERIOR: |

| | | |
|---|---|---|
| FAMILIA: | | PROPIA: |
| | | ARRENDADA: |
| TIPOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA | NIVELES: | N. EN FACHADA: |
| MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA: | | |

| MOVIMIENTOS GLOBALES | INCID. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Levantamientos o hundimientos alrededor de la vivienda | 40% | NO HAY | LEVES | APRECIABLES | GRANDES |
| | | | | | |
| Fisuras y separación entre el terreno y la cimentación de la vivienda | 40% | 0 | < 5 mm | > 5 mm, < 30 mm | > 30 mm |
| | | | | | |
| Vivienda ubicada donde ha habido desplazamientos (riesgo según estudios previos) | 20% | N.A. | VERDE (BAJO) | AMAR. (MEDIO) | ROJO (ALTO) |
| | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | Calificación (PROM. SEGÚN INCIDENCIA) | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global del terreno ponderada |
| | | | | 0,40 | |

| AGRIETAMIENTO DEL SUELO EN LOS ALREDEDORES | | NO HAY | LEVE | APRECIABLES | GRANDES |
|---|---|---|---|---|---|
| Fisuras o grietas andén, zona verde o vecinos inmediatos | 100% | 0 | < 5 mm | > 5 mm, < 30 mm | > 30 mm |
| | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | Calificación | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global del terreno ponderada |
| | | | | 0,30 | |

| AGRIETAMIENTO EXTERIOR DE MUROS | | | LEVE | APRECIABLES | GRANDES |
|---|---|---|---|---|---|
| Fisuras en unidades de mampostería y en el mortero | 100% | | < 6 mm | > 6 mm, < 13 mm | > 13 mm |
| | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | Calificación | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global del terreno ponderada |
| | | | | 0,30 | |

| TOTAL ESTABILIDAD DEL TERRENO PONDERADA= | |
|---|---|

| CALIDAD Y ESTADO DE LA EDIFICACIÓN | BAJA | INTERMEDIA | ALTA |
|---|---|---|---|
| Nota: Todas las edificaciones pueden considerarse como intermedias | | | |
| OBSERVACIONES: | Calificación | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global de la edificación ponderada |
| | | 0,10 | |

| ESTABILIDAD MUROS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| INESTABILIDAD MUROS ESTRUCTURALES | NO FISURAS NO PANDEO NO DESPLAZ. | FISURAS NO PANDEO NO DESPLAZ. | GRIETAS NO PANDEO DESPLAZ. | GRIETAS EXCES. PANDEO DESPLAZ. |
| MURO IZQUIERDA ACCESO | | | | |
| MURO DERECHA ACCESO | | | | |
| OBSERVACIONES: | | Calificación (PREVALECE EL MAYOR VALOR) | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global de la edificación ponderada |
| | | | 0,40 | |
| INESTABILIDAD MUROS **NO** ESTRUCTURALES | NO FISURAS NO PANDEO NO DESPLAZ. | FISURAS NO PANDEO NO DESPLAZ. | GRIETAS NO PANDEO DESPLAZ. | GRIETAS EXCES. PANDEO DESPLAZ. |
| FACHADA ANTERIOR (ACCESO) | | | | |
| FACHADA POSTERIOR | | | | |
| ESCALERAS Y CIRCULACIÓN | | | | |
| OBSERVACIONES: | | Calificación | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global de la edificación ponderada |
| | | | 0,25 | |

| ESTABILIDAD PLACAS ENTREPISO Y CUBIERTA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| INESTABILIDAD DE PLACAS ENTREPISO | NO HAY | < 1 mm | > 1 mm, < 3 mm | > 3 mm |
| Aberturas entre muros de soporte y placa | | | | |
| Aberturas en las viguetas prefabricadas | | | | |
| Aberturas en la placa | | | | |
| OBSERVACIONES: | | Calificación (PROMEDIO) | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global de la edificación ponderada |
| | | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| INESTABILIDAD DE CUBIERTA | NO HAY | LEVES | MODERADAS | APRECIABLES |
| Aberturas en los muros de soporte | | | | |
| Pandeos o curvaturas | | | | |
| Aberturas en cielo raso | | | | |
| OBSERVACIONES: | | Calificación (PROMEDIO) | Factor de ponderación relativa | Estabilidad Global de la edificación ponderada |
| | | | 0,10 | |

| TOTAL ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN PONDERADA= | |
|---|---|

FORMATO 2.3

URBANIZACIÓN VILLA DE LOS ALPES LOCALIDAD SAN CRISTÓBAL
MONITOREO ESTRUCTURAL

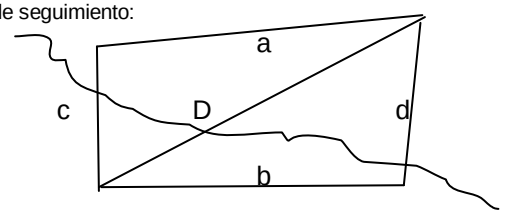
FECHA:
CAMPAÑA Nº _____

| |
|---|
| VIVIENDA Nº |
| MANZANA |
| NOMENCLATURA ACTUAL |
| NOMENCLATURA ANTERIOR |
| FAMILIA: |
| TIPOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA<br>MODIFICACIONES A LA ESTRUCTURA |

MONITOREO ESPECÍFICO DE GRIETAS

| MURO : | LONG (M) | ABERTURA (mm) |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| OBSERVACIONES: | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Cuadro de seguimiento:



## 2.3 COMPENDIO FOTOGRÁFICO:

Para una mejor comprensión del comportamiento estructural de las viviendas, de los criterios utilizados en la metodología y de las fallas encontradas en terreno se presenta el siguiente recuento fotográfico comentado.

Es importante aclarar que las ilustraciones escogidas son las más representativas de los distintos de fallas encontradas, pero no son un reflejo del comportamiento de **todas** las casas de la Urbanización Villa de los Alpes.

FOTO 1



Las fotografías ilustran la inestabilidad de los suelos en la urbanización. La primera corresponde al parque cercano a las manzanas 75, 74 y 73. La segunda al parqueadero cercano a la manzana 83.

FOTO 2





FOTO 3:

Esta foto ilustra el estado de la vía en el sector colindante con el barrio Guacamayas. Las casas del costado derecho corresponden a la manzana 73



FOTO 4:

Imagen de una de las casas evacuadas en primer plano, de la manzana 75, que se han convertido en cuevas de ladrones y expendios de droga. Las casas que continúan al fondo están habitadas. El muro que se observa fracturado es el muro estructural izquierdo de esa vivienda (ubicado a la izquierda del acceso)



FOTO 5:

Se observa el *movimiento en los alrededores de la vivienda*, empeorando a medida que va hacia el fondo. No hay *separación entre el andén y la cimentación.* Observar el agrietamiento en el suelo en los alrededededores
Manzana 75.

FOTO 6:

El andén donde está parada la señora fue reparado hace menos de un año y ya presenta un considerable desnivel. Este afecta el criterio de *levantamientos o hundimientos alrededor de la vivienda*. En ambos casos la calificación es 3, la mas alta.
Manzana 58



FOTO 7:



Fotos que ilustran el criterio *Agrietamiento Exterior de Muros*. La de la izquierda muestra la separación entre dos casas, normalmente oculta por la bajante. Evidencia movimiento de la vivienda debido a deformaciones del terreno. Ambas casas están calificadas como críticas (Manzana 36). La de abajo muestra el deterioro exterior del muro de la fachada en una casa también de riesgo crítico que actualmente se encuentra deshabitada (manzana 83)

FOTO 8:





FOTO 9:

Esta vivienda ilustra el mismo criterio, además de mostrar a la perfección el efecto en cadena de los daños estructurales. Se observa la grieta de la casa vecina, que se encuentra evacuada y abandonada y con la puerta sellada por un muro, pasar por encima de esta y afectar una casa de la manzana 74 que se encuentra entre viviendas evacuadas. Ampliar las ventanas de la fachada y disminuir el tamaño de los muros es una de las soluciones que han intentado para controla los agrietamientos.

FOTO 10



En ambas fotos se aprecia la cercanía de especies no deseables (eucalipto y pino) en cuanto a la inestabilidad de suelos cercanos a las estructura, en la manzana 83



FOTO 11



FOTO 12:

Esta foto ilustra una falla típica en un muro portante. Se aprecia claramente el prefabricado apoyado en un muro agrietado. *Inestabilidad muros estructurales.* Calificación 3

FOTO 13:

En esta foto se aprecia un muro estructural a la izquierda del acceso agrietado y con desplazamiento en la parte superior. Si bien no es la zona que recibe la carga del prefabricado si indica desplazamiento del prefabricado respecto al muro. Es difícil de apreciar una grieta vertical paralela a la puerta afectando el mismo muro, pero ambas afectan la evaluación de *Inestabilidad de muros estructurales.* Obsérvese en el apoyo izquierdo del prefabricado la grieta del mismo, en el sentido de la flexión, evidencia de *aberturas en las viguetas prefabricadas.*





FOTO 14:

Esta foto muestra el muro estructural agrietado con muestras de desplazamiento a nivel de soporte de cubierta

FOTO 15



La *Inestabilidad de muros no estructurales* se califica promediando los valores de tres zonas: fachada principal, muros de circulación y baños de la parte media de la vivienda y muro posterior, independientemente del nivel. En estas fotos se ilustran algunos de los casos típicos.

La de la derecha y la de abajo corresponden al muro de fachada en el primer nivel. La dirección de las grietas invertida indica asentamientos en distintos sentidos.

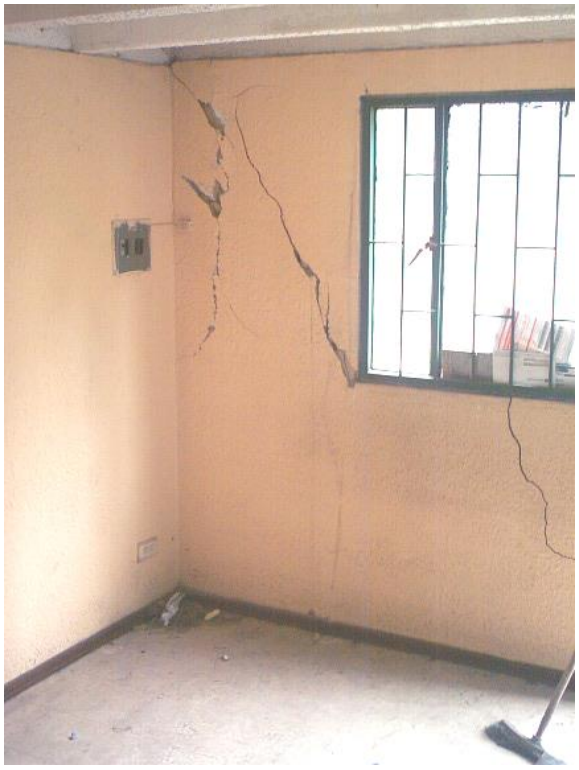


FOTO 16



FOTO 17

Muro no estructural de la fachada pero en el segundo nivel

FOTO 18

Muro no estructural de la escalera.





FOTO 19

Otro tipo de agrietamiento en la escalera. Evidencia separación entre los muros.

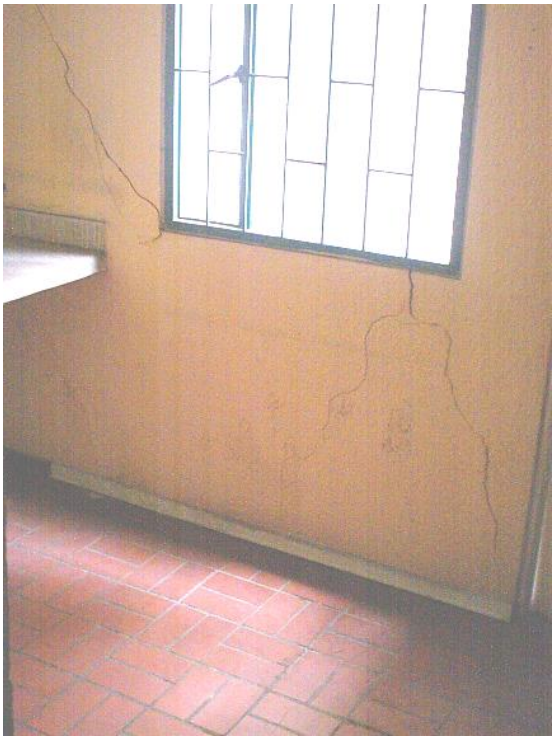


FOTO 20

Muro no estructural posterior, primer nivel.

FOTO 21



Las fotos ilustran dos tipos de *aberturas en los elementos prefabricados* . Una en la unión de los dos cajones prefabricados (foto superior), que muestra movimiento relativo entre ellos. La foto de abajo ilustra una falla en la cara lateral del cajón, generada por la una flexión superior a la que es capaz de soportar sin afectarse.

FOTO 22





La foto ilustra *aberturas en los muros de soporte* de la cubierta. Se ve como a medida que el muro se desplaza se pierde apoyo en los elementos de soporte de madera

FOTO 23

Esta imagen ilustra además de la abertura en el muro de soporte, *aberturas en cielo raso*



FOTO 24

# 3. RESULTADOS

## 3.1 RESULTADOS CAMPAÑA 4

### 3.1.1 INSPECCIONES:

En esta ocasión se inspeccionaron 63 viviendas, el 85 % de las 74 de la primera campaña, pero una menos que en la anterior campaña. Una de las viviendas fue evacuada (manzana 75, casa 10) por orden legal.

En las otras 12 no fue posible la evaluación a pesar de haber sido informados con anticipación de la realización de la campaña con horarios específicos.

En anexo aparte se presentan los resultados de las evaluaciones efectuadas a cada una de las 63 viviendas, alimentados por la información obtenida en campo, cuyas copias también se adjuntan al final del mismo.

### 3.1.2 CONSOLIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS INSPECCIONES:

En los cuadros que se presentan a continuación se encuentra el compendio de los datos recogidos y las calificaciones obtenidas:

- Relación de viviendas monitoreadas en la campaña Nº 4
- Condición en la campaña Nº 4 según listado suministrado por el FOPAE
- Clasificación Global de Riesgo Campaña Nº 4
- Discriminación de la calificación del terreno, la edificación y global para cada vivienda en la campaña Nº 4
- Tabla comparativa clasificación campañas 1, 2, 3 y 4
- Cuadro con la calificación del terreno, de la edificación y global para las campañas 1, 2, 3 y 4
- Cuadro comparativo de monitoreo específico de grietas

TABLA 3.1 - RELACIÓN DE VIVIENDAS MONITOREADAS CAMPAÑA 4

| NUMERACIÓN | Mz. Nº | Viv. Nº | DIRECCIÓN |
|---|---|---|---|
| 1 | 83 | 24 | TV. 4 Nº 32A 49 SUR |
| 2 | 83 | 23 | TV. 4 Nº 32A 45 SUR |
| 3 | 83 | 22 | TV. 4 Nº 32A 43 SUR |
| 4 | 83 | 20 | TV. 4 Nº 32A 37 SUR |
| 5 | 83 | 18 | TV. 4 Nº 32A 31 SUR |
| 6 | 83 | 17 | TV. 4 Nº 32A 27 SUR |
| 7 | 83 | 16 | TV. 4 Nº 32A 25 SUR |
| 8 | 83 | 15 | TV. 4 Nº 32A 17 SUR |
| 9 | 83 | 14 | TV. 4 Nº 32A 15 SUR |
| 10 | 83 | 13 | TV. 4 Nº 32A 13 SUR |
| 11 | 83 | 11 | TV. 4A BIS Nº 32A 16 SUR |
| 12 | 83 | 10 | TV. 4A BIS Nº 32A 18 SUR |
| 13 | 83 | 8 | TV. 4A BIS Nº 32A 28 SUR |
| 14 | 1 | 14 | CRA 5A No 32-27 SUR |
| 15 | 1 | 2 | CRA 5A No 32-24 SUR |
| 16 | 75 | 31 | CLL. 36 H SUR Nº 3 - 58 |
| 17 | 75 | 23 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 11 |
| 18 | 75 | 22 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 15 |
| 19 | 75 | 21 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 17 |
| 20 | 75 | 19 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 23 |
| 21 | 75 | 10 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 51 |
| 22 | 75 | 4 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 69 |
| 23 | 74 | 49 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 60 |
| 24 | 74 | 47 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 54 |
| 25 | 74 | 46 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 52 |
| 26 | 74 | 45 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 48 |
| 27 | 74 | 44 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 46 |
| 28 | 74 | 43 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 42 |
| 29 | 74 | 42 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 40 |
| 30 | 74 | 39 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 30 |
| 31 | 74 | 37 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 30 |
| 32 | 74 | 32 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 10 |
| 33 | 74 | 24 | CLL. 36 F SUR Nº 3 - 17 |
| 34 | 74 | 18 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 05 |
| 35 | 74 | 17 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 09 |
| 36 | 74 | 16 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 11 |
| 37 | 74 | 14 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 17 |
| 38 | 74 | 8 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 35 |
| 39 | 73 | 43 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 52 |
| 40 | 73 | 42 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 48 |
| 41 | 73 | 41 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 46 |
| 42 | 73 | 31 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 16 |
| 43 | 73 | 28 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 06 |
| 44 | 73 | 3 | CLL. 36 D SUR Nº 3A - 75 |
| 45 | 73 | 2 | CLL. 36 D SUR Nº 3A - 77 |
| 46 | 58 | 30 | DG. 32B SUR Nº 1B - 03 |
| 47 | 58 | 29 | DG. 32B SUR Nº 1B - 07 |
| 48 | 58 | 28 | DG. 32B SUR Nº 1B - 11 |
| 49 | 58 | 26 | DG. 32B SUR Nº 1B - 17 |
| 50 | 58 | 24 | DG. 32B SUR Nº 1B - 23 |
| 51 | 58 | 11 | DG. 32B SUR Nº 1B - 65 |
| 52 | 58 | 10 | DG. 32B SUR Nº 1B - 69 |
| 53 | 58 | 9 | DG. 32B SUR Nº 1B - 71 |
| 54 | 58 | 8 | DG. 32B SUR Nº 1B - 75 |
| 55 | 58 | 7 | DG. 32B SUR Nº 1B - 77 |
| 56 | 58 | 6 | DG. 32B SUR Nº 1B - 81 |
| 57 | 58 | 3 | DG. 32B SUR Nº 1B - 89 |
| 58 | 58 | 2 | DG. 32B SUR Nº 1B - 93 |
| 59 | 58 | 1 | DG. 32B SUR Nº 1B - 95 |
| 60 | 44 | 23 | CLL. 35A SUR Nº 3A - 30 |
| 61 | 44 | 20 | CLL. 35A SUR Nº 3A - 40 |
| 62 | 43 | 21 | CLL. 35 SUR Nº 3 - 48 |
| 63 | 96 | 2 | CRA. 4 A SUR Nº 34 - 19 |
| 64 | 96 | 1 | CRA. 4 A SUR Nº 34 - 17 |
| 65 | 95 | 1 | CLL. 34 SUR Nº 4 - 10 |
| 66 | 36 | 27 | CRA. 3 D SUR Nº 32 A - 48 |
| 67 | 36 | 26 | CRA. 3 D SUR Nº 32 A - 52 |
| 68 | 35 | 19 | CRA. 3 D SUR Nº 32 - 61 |
| 69 | 35 | 18 | CRA. 3 D SUR Nº 32 - 59 |
| 70 | 14 | 13 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 13 |
| 71 | 11 | 48 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 48 |
| 72 | 11 | 47 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 46 |
| 73 | 11 | 46 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 42 |
| 74 | 9 | 26 | CLL. 36 A SUR Nº 4A - 21 |

NO SE PUDO MONITOREAR EN LA CAMPAÑA N° 4

**TABLA 3.2 - CONDICIÓN ACTUAL SEGÚN LA CAMPAÑA N° 4 DEL LISTADO SUMINISTRADO POR EL FOPAE**

| LOCALIZACION | | | MEDIDAS CAUTELARES (Jul/2003) | | CONDICIÓN ACTUAL | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MANZANA | PREDIO | DIRECCION | REUBICAR | MONITOREO | EVACUADA | MONITOREADA | INCIERTA | OBSERVACIONES |
| 73 | 1 | Calle 36 D sur No. 3A Bis-77 | | | | X | | RIESGO CRÍTICO. EVACUAR |
| 74 | 1 | Calle 36 F sur No. 3A-57 | x | | X | | | |
| 74 | 2 | Calle 36 F sur No. 3A-53 | x | | X | | | |
| 74 | 3 | Calle 36 F sur No. 3A-51 | x | | X | | | |
| 74 | 4 | Calle 36 F sur No. 3A-47 | x | | X | | | |
| 74 | 5 | Calle 36 F sur No. 3A-45 | x | x | X | | | |
| 74 | 6 | Calle 36 F sur No. 3A-41 | | x | X | | | |
| 74 | 7 | Calle 36 F sur No. 3A-39 | x | x | X | | | |
| 74 | 8 | Calle 36 F sur No. 3A-35 | | | | X | | RIESGO ALTO. OBSERVAR |
| 74 | 9 | Calle 36 F sur No. 3A-33 | | | X | | | |
| 74 | 10 | Calle 36 F sur No. 3A-29 | | | X | | | |
| 74 | 11 | Calle 36 F sur No. 3A-27 | | | X | | | |
| 74 | 12 | Calle 36 F sur No. 3A-23 | | | X | | | |
| 74 | 13 | Calle 36 F sur No. 3A-21 | | | X | | | |
| 74 | 41 | Calle 36 G sur No. 3-36 | | x | | | X | NO ABRIERON |
| 74 | 44 | Calle 36 G sur No. 3-46 | | | | X | | RIESGO ALTO. EVACUAR |
| 74 | 45 | Calle 36 G sur No. 3-48 | | | | X | | RIESGO MEDIO. OBSERVAR |
| 74 | 46 | Calle 36 G sur No. 3-52 | | | | X | | RIESGO MEDIO. OBSERVAR |
| 74 | 47 | Calle 36 G sur No. 3-54 | | | | X | | RIESGO MEDIO. OBSERVAR |
| 74 | 48 | Calle 36 G sur No. 3-58 | | | | | X | NO PERMITIÓ INGRESO |
| 74 | 49 | Calle 36 G sur No. 3-60 | | | | X | | RIESGO ALTO. OBSERVAR |
| 74 | 50 | Calle 36 G sur No. 3-64 | | | X | | | |
| 74 | 51 | Calle 36 G sur No. 3-66 | x | | X | | | |
| 74 | 52 | Calle 36 G sur No. 3-70 | x | | X | | | |
| 74 | 53 | Calle 36 G sur No. 3-72 | x | | X | | | |
| 74 | 54 | Calle 36 G sur No. 3-76 | x | | X | | | |
| 74 | 55 | Calle 36 G sur No. 3-78 | | | X | | | |
| 75 | 1 | Calle 36 G sur No. 3-79 | x | | X | | | |
| 75 | 2 | Calle 36 G sur No. 3-77 | x | | X | | | |
| 75 | 3 | Calle 36 G sur No. 3-71 | x | | X | | | |
| 75 | 4 | Calle 36 G sur No. 3-69 | | | | X | | RIESGO ALTO. OBSERVAR |
| 75 | 5 | Calle 36 G sur No. 3-65 | | | X | | | |
| 75 | 6 | Calle 36 G sur No. 3-63 | | x | X | | | |
| 75 | 7 | Calle 36 G sur No. 3-59 | | x | X | | | |
| 75 | 8 | Calle 36 G sur No. 3-57 | | | X | | | |
| 75 | 9 | Calle 36 G sur No. 3-53 | | | X | | | |
| 75 | 27 | Calle 36 H sur No. 3-70 | | | X | | | |
| 75 | 28 | Calle 36 H sur No. 3-70 | | | X | | | |
| 75 | 29 | Calle 36 H sur No. 3-68 | | | X | | | |
| 75 | 30 | Calle 36 H sur No. 3-60 | | | X | | | |
| 75 | 31 | Calle 36 H sur No. 3-58 | | | | X | | RIESGO MEDIO. OBSERVAR |
| | | Calle 36 sur No. 4-40 | | | | | X | NO EXISTE DIRECCIÓN |
| 75 | 10 | Calle 36 G sur No. 3-51 | x | | X | | | |
| | | Calle 36 G sur No. **5**-53 | x | | | | X | NO EXISTE DIRECCIÓN |
| **14** | **13** | Calle 36 sur No. 4 **A** -13 | x | x | | X | | RIESGO BAJO. OBSERVAR |
| **11** | **48** | Calle 36 sur No. **4A-48** | x | | | X | | RIESGO ALTO. OBSERVAR |
| | | Calle 36 G sur No. **5**-46 | | x | | | X | NO EXISTE DIRECCIÓN |
| | | Calle 36 G sur No. **3A**-45 | | x | | | X | NO EXISTE DIRECCIÓN |
| **11** | **44** | Calle 36 sur No. 4A-36 | | x | | | X | NO ABRIERON |

NOTA: CAMBIOS REGISTRADOS CON **NEGRILLA**

| | |
|---|---|
| | RIESGO BAJO |
| | RIESGO MEDIO |
| | RIESGO ALTO |
| | RIESGO CRÍTICO |
| | **NO MONITOREO** |

## TABLA 3.3 - CLASIFICACIÓN GLOBAL DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS MONITOREADAS

### CAMPAÑA N° 4

| | Mz. Nº | Viv. Nº | CALIFICACIÓN | CLASIF. | E.T. - E. E. | RIESGO | RECOMENDACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 83 | 24 | **1,8** | | 0,9 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 2 | 83 | 23 | **2,1** | | 1,6 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* |
| 3 | 83 | 22 | **2,3** | | 0,5 | **ALTO** | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| 4 | 83 | 20 | **2,1** | | 0,8 | **ALTO** | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* |
| 5 | 83 | 18 | **2,6** | | -0,2 | **CRÍTICO** (CON TENDENCIA A ALTO) | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 6 | 83 | 17 | **2,8** | | -0,1 | **CRÍTICO** | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 7 | 83 | 16 | **2,4** | | -0,7 | **ALTO** | *EVACUACI{ON PREVENTIVA* |
| 8 | 83 | 15 | **2,0** | | 0,4 | **ALTO** (CON TENDENCIA A MEDIO) | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* |
| 9 | 83 | 14 | **2,3** | | 1,0 | **ALTO** | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| 10 | 83 | 13 | **2,6** | | 0,8 | **CRÍTICO** (CON TENDENCIA A ALTO) | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 11 | 83 | 11 | **1,8** | | 1,1 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 12 | 83 | 10 | **3,0** | | 0,1 | **CRÍTICO** | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 13 | 83 | 8 | **1,9** | | 0,6 | **MEDIO** (CON TENDENCIA A ALTO) | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 14 | 1 | 14 | **1,8** | | 0,7 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 15 | 1 | 2 | **1,4** | | 1,6 | **BAJO** (CON TENDENCIA A MEDIO) | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| 16 | 75 | 31 | **1,8** | | 0,7 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 17 | 75 | 23 | **2,2** | | 0,1 | **ALTO** | *EVACUACI{ON PREVENTIVA* |
| 18 | 75 | 22 | **2,2** | | -0,2 | **ALTO** | *EVACUACI{ON PREVENTIVA* |
| 19 | 75 | 21 | **1,7** | | 0,9 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 20 | 75 | 19 | | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | |
| 21 | 75 | 10 | | | | **EVACUADA** | |
| 22 | 75 | 4 | **2,1** | | 1,4 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* |
| 23 | 74 | 49 | **2,0** | | 0,1 | **ALTO** (CON TENDENCIA A MEDIO) | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* |

| | |
|---|---|
| | RIESGO BAJO |
| | RIESGO MEDIO |
| | RIESGO ALTO |
| | RIESGO CRÍTICO |

**E.T - E.E. =** CALIF. ESTABILIDAD DEL TERRENO MENOS CALIF. ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN GLOBAL DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS MONITOREADAS CAMPAÑA N° 4 (cont.)

| | Mz. N° | Viv. N° | CALIFICACIÓN | CLASIF. | RIESGO | E.T. - E. E. | RECOMENDACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 74 | 47 | **1,5** | | **MEDIO** (CON TENDENCIA A BAJO) | 0,7 | *MANTENER OBSERVACIÓN.* |
| 25 | 74 | 46 | **1,9** | | **MEDIO** (CON TENDENCIA A ALTO) | 0,4 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 26 | 74 | 45 | **1,9** | | **MEDIO** (CON TENDENCIA A ALTO) | 0,2 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 27 | 74 | 44 | **2,2** | | **ALTO** | 1,0 | *EVACUACI{ON PREVENTIVA* |
| 28 | 74 | 43 | **2,5** | | **ALTO** (CON TENDENCIA A CRÍTICO) | 1,0 | *EVACUACI{ON PREVENTIVA* |
| 29 | 74 | 42 | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | | |
| 30 | 74 | 39 | **2,2** | | **ALTO** | 0,1 | *EVACUACI{ON PREVENTIVA* |
| 31 | 74 | 37 | **1,8** | | **MEDIO** | 0,6 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 32 | 74 | 32 | **1,9** | | **MEDIO** (CON TENDENCIA A ALTO) | 0,9 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 33 | 74 | 24 | **1,2** | | **BAJO** | 0,5 | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| 34 | 74 | 18 | **2,3** | | **ALTO** | 0,6 | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| 35 | 74 | 17 | **2,0** | | **ALTO** (CON TENDENCIA A MEDIO) | 0,3 | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* |
| 36 | 74 | 16 | **1,8** | | **MEDIO** | 0,5 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 37 | 74 | 14 | **1,7** | | **MEDIO** | 0,9 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 38 | 74 | 8 | **2,0** | | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | 1,7 | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* |
| 39 | 73 | 43 | **1,9** | | **MEDIO** (CON TENDENCIA A ALTO) | 0,4 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 40 | 73 | 42 | **1,6** | | **MEDIO** | 0,8 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 41 | 73 | 41 | **1,7** | | **MEDIO** | 0,6 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 42 | 73 | 31 | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | | |
| 43 | 73 | 28 | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | | |
| 44 | 73 | 3 | **2,1** | | **ALTO** | 0,3 | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* |
| 45 | 73 | 2 | **2,9** | | **CRÍTICO** | -0,1 | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 46 | 58 | 30 | **1,5** | | **MEDIO** (CON TENDENCIA A BAJO) | 1,1 | *MANTENER OBSERVACIÓN.* |
| 47 | 58 | 29 | **1,5** | | **MEDIO** (CON TENDENCIA A BAJO) | 1,0 | *MANTENER OBSERVACIÓN.* |
| 48 | 58 | 28 | **1,6** | | **MEDIO** | 1,5 | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 49 | 58 | 26 | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | | |

RIESGO BAJO
RIESGO MEDIO
RIESGO ALTO
RIESGO CRÍTICO

**E.T - E.E. =** CALIF. ESTABILIDAD DEL TERRENO MENOS CALIF. ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN GLOBAL DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS MONITOREADAS CAMPAÑA N° 4 (cont.)

| | Mz. Nº | Viv. Nº | CALIFICACIÓN | CLASIF. | E.T. - E. E. | RIESGO | RECOMENDACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 58 | 24 | **1,3** | | -0,2 | **BAJO** | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| 51 | 58 | 11 | | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | |
| 52 | 58 | 10 | | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | |
| 53 | 58 | 9 | **1,3** | | 1,5 | **BAJO** | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| 54 | 58 | 8 | **1,6** | | 1,4 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 55 | 58 | 7 | | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | |
| 56 | 58 | 6 | | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | |
| 57 | 58 | 3 | **2,4** | | 0,3 | **ALTO** | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* |
| 58 | 58 | 2 | **2,1** | | 1,2 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* |
| 59 | 58 | 1 | **2,2** | | 1,1 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* |
| 60 | 44 | 23 | **2,1** | | -0,1 | **ALTO** | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* |
| 61 | 44 | 20 | **1,0** | | 1,2 | **BAJO** | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| 62 | 43 | 21 | **1,8** | | 0,7 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 63 | 96 | 2 | **1,9** | | 0,1 | **MEDIO** (CON TENDENCIA A ALTO) | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 64 | 96 | 1 | **1,6** | | 1,1 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 65 | 95 | 1 | **2,8** | | 0,1 | **CRÍTICO** | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 66 | 36 | 27 | **2,7** | | -0,2 | **CRÍTICO** | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 67 | 36 | 26 | **2,6** | | 0,3 | **CRÍTICO** (CON TENDENCIA A ALTO) | *EVACUACIÓN INMEDIATA* |
| 68 | 35 | 19 | **1,1** | | 0,8 | **BAJO** | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| 69 | 35 | 18 | **1,8** | | 0,4 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 70 | 14 | 13 | **1,0** | | 0,6 | **BAJO** | *MANTENER OBSERVACIÓN* |
| 71 | 11 | 48 | **2,2** | | 1,1 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* |
| 72 | 11 | 47 | **2,1** | | 1,1 | **ALTO** (EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO) | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* |
| 73 | 11 | 46 | **1,7** | | 0,0 | **MEDIO** | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* |
| 74 | 9 | 26 | | | | **NO SE PUDO MONITOREAR** | *MANTENER OBSERVACIÓN.* |

| |
|---|
| RIESGO BAJO |
| RIESGO MEDIO |
| RIESGO ALTO |
| RIESGO CRÍTICO |

**E.T - E.E. =** CALIF. ESTABILIDAD DEL TERRENO MENOS CALIF. ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

TABLA 3.4 - CALIFICACIÓN DISCRIMINADA POR VIVIENDAS DE LA ESTABILIDAD DEL TERRENO, DE LA EDIFICACIÓN Y LA CALIFICACIÓN GLOBAL **CAMPAÑA Nº 4**

| Mz | Nº | CALIFICACIÓN ESTABILIDAD TERRENO | CALIFICACIÓN ESTABILIDAD EDIFICACIÓN | CALIFICACIÓN GLOBAL |
|---|---|---|---|---|
| 83 | 24 | 2,24 | 1,35 | **1,8** |
| 83 | 23 | 2,84 | 1,27 | **2,1** |
| 83 | 22 | 2,54 | 2,05 | **2,3** |
| 83 | 20 | 2,54 | 1,73 | **2,1** |
| 83 | 18 | 2,54 | 2,70 | **2,6** |
| 83 | 17 | 2,70 | 2,80 | **2,8** |
| 83 | 16 | 2,00 | 2,73 | **2,4** |
| 83 | 15 | 2,24 | 1,82 | **2,0** |
| 83 | 14 | 2,84 | 1,83 | **2,3** |
| 83 | 13 | 3,00 | 2,17 | **2,6** |
| 83 | 11 | 2,32 | 1,20 | **1,8** |
| 83 | 10 | 3,00 | 2,90 | **3,0** |
| 83 | 8 | 2,16 | 1,57 | **1,9** |
| 1 | 14 | 2,16 | 1,48 | **1,8** |
| 1 | 2 | 2,24 | 0,60 | **1,4** |
| 75 | 31 | 2,16 | 1,47 | **1,8** |
| 75 | 23 | 2,24 | 2,18 | **2,2** |
| 75 | 22 | 2,08 | 2,32 | **2,2** |
| 75 | 21 | 2,16 | 1,22 | **1,7** |
| 75 | 19 | | | |
| 75 | 10 | | | |
| 75 | 4 | 2,84 | 1,43 | **2,1** |
| 74 | 49 | 2,08 | 1,93 | **2,0** |
| 74 | 47 | 1,86 | 1,17 | **1,5** |
| 74 | 46 | 2,16 | 1,73 | **1,9** |
| 74 | 45 | 2,02 | 1,80 | **1,9** |
| 74 | 44 | 2,70 | 1,67 | **2,2** |
| 74 | 43 | 3,00 | 2,03 | **2,5** |
| 74 | 42 | | | |
| 74 | 39 | 2,22 | 2,15 | **2,2** |
| 74 | 37 | 2,16 | 1,52 | **1,8** |
| 74 | 32 | 2,30 | 1,40 | **1,9** |
| 74 | 24 | 1,48 | 0,97 | **1,2** |
| 74 | 18 | 2,54 | 1,98 | **2,3** |
| 74 | 17 | 2,16 | 1,85 | **2,0** |
| 74 | 16 | 2,00 | 1,52 | **1,8** |
| 74 | 14 | 2,16 | 1,22 | **1,7** |

| Mz | Nº | CALIFICACIÓN ESTABILIDAD TERRENO | CALIFICACIÓN ESTABILIDAD EDIFICACIÓN | CALIFICACIÓN GLOBAL |
|---|---|---|---|---|
| 74 | 8 | 2,84 | 1,17 | **2,0** |
| 73 | 43 | 2,16 | 1,72 | **1,9** |
| 73 | 42 | 2,00 | 1,25 | **1,6** |
| 73 | 41 | 2,00 | 1,43 | **1,7** |
| 73 | 31 | | | |
| 73 | 28 | | | |
| 73 | 3 | 2,24 | 1,95 | **2,1** |
| 73 | 2 | 2,84 | 2,90 | **2,9** |
| 58 | 30 | 2,00 | 0,90 | **1,5** |
| 58 | 29 | 2,00 | 1,05 | **1,5** |
| 58 | 28 | 2,32 | 0,85 | **1,6** |
| 58 | 26 | | | |
| 58 | 24 | 1,16 | 1,38 | **1,3** |
| 58 | 11 | | | |
| 58 | 10 | | | |
| 58 | 9 | 2,08 | 0,58 | **1,3** |
| 58 | 8 | 2,32 | 0,97 | **1,6** |
| 58 | 7 | | | |
| 58 | 6 | | | |
| 58 | 3 | 2,54 | 2,20 | **2,4** |
| 58 | 2 | 2,70 | 1,48 | **2,1** |
| 58 | 1 | 2,70 | 1,60 | **2,2** |
| 44 | 23 | 2,08 | 2,13 | **2,1** |
| 44 | 20 | 1,62 | 0,47 | **1,0** |
| 43 | 21 | 2,16 | 1,42 | **1,8** |
| 96 | 2 | 2,00 | 1,88 | **1,9** |
| 96 | 1 | 2,16 | 1,10 | **1,6** |
| 95 | 1 | 2,84 | 2,77 | **2,8** |
| 36 | 27 | 2,54 | 2,77 | **2,7** |
| 36 | 26 | 2,70 | 2,42 | **2,6** |
| 35 | 19 | 1,46 | 0,65 | **1,1** |
| 35 | 18 | 2,00 | 1,62 | **1,8** |
| 14 | 13 | 1,32 | 0,73 | **1,0** |
| 11 | 48 | 2,70 | 1,62 | **2,2** |
| 11 | 47 | 2,62 | 1,57 | **2,1** |
| 11 | 46 | 1,70 | 1,73 | **1,7** |
| 9 | 26 | | | |

| | |
|---|---|
| PROMEDIO CALIFICACIÓN ESTABILIDAD DEL TERRENO = | **2,3** |
| ROMEDIO CALIFICACIÓN ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN = | **1,7** |
| PROMEDIO CALIFICACIÓN GLOBAL = | **2,0** |

**NOTA:** LAS CASILLAS EN BLANCO CORRESPONDEN A LAS VIVIENDAS QUE NO SE PUDO MONITOREAR EN LA CAMPAÑA 4

**TABLA 3.5 - CLASIFICACION EN LAS CAMPAÑAS 1, 2, 3 y 4**

| Mz | Nº | DIRECCIÓN | CAMPAÑA 1 | CAMPAÑA 2 | CAMPAÑA 3 | CAMPAÑA 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 83 | 24 | TV. 4 Nº 32A 49 SUR | | | | |
| 83 | 23 | TV. 4 Nº 32A 45 SUR | | | | |
| 83 | 22 | TV. 4 Nº 32A 43 SUR | | | | |
| 83 | 20 | TV. 4 Nº 32A 37 SUR | | | | |
| 83 | 18 | TV. 4 Nº 32A 31 SUR | | | | |
| 83 | 17 | TV. 4 Nº 32A 27 SUR | | | | |
| 83 | 16 | TV. 4 Nº 32A 25 SUR | | | | |
| 83 | 15 | TV. 4 Nº 32A 17 SUR | | | | |
| 83 | 14 | TV. 4 Nº 32A 15 SUR | | | | |
| 83 | 13 | TV. 4 Nº 32A 13 SUR | | | | |
| 83 | 11 | TV. 4A BIS Nº 32A 16 SUR | | | | |
| 83 | 10 | TV. 4A BIS Nº 32A 18 SUR | | | | |
| 83 | 8 | TV. 4A BIS Nº 32A 28 SUR | | | | |
| 1 | 14 | CRA 5A No 32-27 SUR | | | | |
| 1 | 2 | CRA 5A No 32-24 SUR | | | | |
| 75 | 31 | CLL. 36 H SUR Nº 3 - 58 | | | | |
| 75 | 23 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 11 | | | | |
| 75 | 22 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 15 | | | | |
| 75 | 21 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 17 | | | | |
| 75 | 19 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 23 | | | EVACUADA | |
| 75 | 10 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 51 | | | | |
| 75 | 4 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 69 | | | | |
| 74 | 49 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 60 | | | | |
| 74 | 47 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 54 | | | | |
| 74 | 46 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 52 | | | | |
| 74 | 45 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 48 | | | | |
| 74 | 44 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 46 | | | | |
| 74 | 43 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 42 | | | | |
| 74 | 42 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 40 | | | | |
| 74 | 39 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 30 | | | | |
| 74 | 37 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 30 | | | | |
| 74 | 32 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 10 | | | | |
| 74 | 24 | CLL. 36 F SUR Nº 3 - 17 | | | | |
| 74 | 18 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 05 | | | | |
| 74 | 17 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 09 | | | | |
| 74 | 16 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 11 | | | | |
| 74 | 14 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 17 | | | | |

| Mz | Nº | DIRECCIÓN | CAMPAÑA 1 | CAMPAÑA 2 | CAMPAÑA 3 | CAMPAÑA 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 74 | 8 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 35 | | | | |
| 73 | 43 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 52 | | | | |
| 73 | 42 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 48 | | | | |
| 73 | 41 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 46 | | | | |
| 73 | 31 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 16 | | | | |
| 73 | 28 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 06 | | | | |
| 73 | 3 | CLL. 36 D SUR Nº 3A - 75 | | | | |
| 73 | 2 | CLL. 36 D SUR Nº 3A - 77 | | | | |
| 58 | 30 | DG. 32B SUR Nº 1B - 03 | | | | |
| 58 | 29 | DG. 32B SUR Nº 1B - 07 | | | | |
| 58 | 28 | DG. 32B SUR Nº 1B - 11 | | | | |
| 58 | 26 | DG. 32B SUR Nº 1B - 17 | | | | |
| 58 | 24 | DG. 32B SUR Nº 1B - 23 | | | | |
| 58 | 11 | DG. 32B SUR Nº 1B - 65 | | | | |
| 58 | 10 | DG. 32B SUR Nº 1B - 69 | | | | |
| 58 | 9 | DG. 32B SUR Nº 1B - 71 | | | | |
| 58 | 8 | DG. 32B SUR Nº 1B - 75 | | | | |
| 58 | 7 | DG. 32B SUR Nº 1B - 77 | | | | |
| 58 | 6 | DG. 32B SUR Nº 1B - 81 | | | | |
| 58 | 3 | DG. 32B SUR Nº 1B - 89 | | | | |
| 58 | 2 | DG. 32B SUR Nº 1B - 93 | | | | |
| 58 | 1 | DG. 32B SUR Nº 1B - 95 | | | | |
| 44 | 23 | CLL. 35A SUR Nº 3A - 30 | | | | |
| 44 | 20 | CLL. 35A SUR Nº 3A - 40 | | | | |
| 43 | 21 | CLL. 35 SUR Nº 3 - 48 | | | | |
| 96 | 2 | CRA. 4 A SUR Nº 34 - 19 | | | | |
| 96 | 1 | CRA. 4 A SUR Nº 34 - 17 | | | | |
| 95 | 1 | CLL. 34 SUR Nº 4 - 10 | | | | |
| 36 | 27 | CRA. 3 D SUR Nº 32 A - 48 | | | | |
| 36 | 26 | CRA. 3 D SUR Nº 32 A - 52 | | | | |
| 35 | 19 | CRA. 3 D SUR Nº 32 - 61 | | | | |
| 35 | 18 | CRA. 3 D SUR Nº 32 - 59 | | | | |
| 14 | 13 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 13 | | | | |
| 11 | 48 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 48 | | | | |
| 11 | 47 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 46 | | | | |
| 11 | 46 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 42 | | | | |
| 9 | 26 | CLL. 36 A SUR Nº 4A - 21 | | | | |

RIESGO BAJO
RIESGO MEDIO
RIESGO ALTO
RIESGO CRÍTICO
**NO MONITOREO**

**TABLA COMPARATIVA DE CALIFICACIONES ENTRE LAS CAMPAÑAS 1, 2, 3 y 4**

| | UBICACIÓN | | | ESTABILIDAD TERRENO | | | | ESTABILIDAD EDIFICACIÓN | | | | CALIFICACIÓN GLOBAL | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mz. Nº | Viv. Nº | DIRECCIÓN | CAMP. 1 | CAMP. 2 | CAMP. 3 | CAMP. 4 | CAMP. 1 | CAMP. 2 | CAMP. 3 | CAMP. 4 | CAMP. 1 | CAMP. 2 | CAMP. 3 | CAMP. 4 |
| 1 | 83 | 24 | TV. 4 Nº 32A 49 SUR | 2,08 | 2,46 | 2,24 | 2,24 | 1,72 | 1,72 | 1,87 | 1,35 | 1,9 | 2,1 | 2,1 | 1,8 |
| 2 | 83 | 23 | TV. 4 Nº 32A 45 SUR | 1,90 | 2,30 | 2,76 | 2,84 | 1,93 | 1,55 | 1,55 | 1,27 | 1,9 | 1,9 | 2,2 | 2,1 |
| 3 | 83 | 22 | TV. 4 Nº 32A 43 SUR | 2,08 | 2,16 | 2,46 | 2,54 | 1,20 | 1,60 | 1,68 | 2,05 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 2,3 |
| 4 | 83 | 20 | TV. 4 Nº 32A 37 SUR | 2,38 | 2,46 | 2,54 | 2,54 | 1,50 | 1,65 | 1,65 | 1,73 | 1,9 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| 5 | 83 | 18 | TV. 4 Nº 32A 31 SUR | 2,08 | 2,24 | 2,24 | 2,54 | 2,72 | 2,58 | 2,73 | 2,70 | 2,4 | 2,4 | 2,5 | 2,6 |
| 6 | 83 | 17 | TV. 4 Nº 32A 27 SUR | 2,54 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,80 | 2,80 | 2,80 | 2,80 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| 7 | 83 | 16 | TV. 4 Nº 32A 25 SUR | 1,62 | 1,70 | 2,00 | 2,00 | 2,18 | 2,10 | 2,82 | 2,73 | 1,9 | 1,9 | 2,4 | 2,4 |
| 8 | 83 | 15 | TV. 4 Nº 32A 17 SUR | 2,08 | 2,16 | | 2,24 | 1,82 | 1,75 | | 1,82 | 1,9 | 2,0 | | 2,0 |
| 9 | 83 | 14 | TV. 4 Nº 32A 15 SUR | 2,68 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 1,68 | 1,58 | 1,62 | 1,83 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,3 |
| 10 | 83 | 13 | TV. 4 Nº 32A 13 SUR | 2,84 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 1,88 | 1,88 | 1,88 | 2,17 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,6 |
| 11 | 83 | 11 | TV. 4A BIS Nº 32A 16 SUR | 2,24 | 2,32 | 2,32 | 2,32 | 0,72 | 1,12 | 1,20 | 1,20 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 1,8 |
| 12 | 83 | 10 | TV. 4A BIS Nº 32A 18 SUR | 2,84 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,9 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| 13 | 83 | 8 | TV. 4A BIS Nº 32A 28 SUR | 2,08 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 1,57 | 1,48 | 1,52 | 1,57 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,9 |
| 14 | 1 | 14 | CRA 5A No 32-27 SUR | 2,08 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 1,67 | 1,67 | 1,43 | 1,48 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,8 |
| 15 | 1 | 2 | CRA 5A No 32-24 SUR | 2,24 | | 2,24 | 2,24 | 0,60 | | 0,60 | 0,60 | 1,4 | | 1,4 | 1,4 |
| 16 | 75 | 31 | CLL. 36 H SUR Nº 3 - 58 | 2,24 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 1,27 | 1,20 | 1,30 | 1,47 | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,8 |
| 17 | 75 | 23 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 11 | 2,08 | | 2,24 | 2,24 | 2,10 | | 2,18 | 2,18 | 2,1 | | 2,2 | 2,2 |
| 18 | 75 | 22 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 15 | 2,08 | 2,08 | 2,08 | 2,08 | 1,87 | 2,25 | 2,28 | 2,32 | 2,0 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| 19 | 75 | 21 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 17 | 1,92 | 2,08 | 2,16 | 2,16 | 0,92 | 1,18 | 1,22 | 1,22 | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 1,7 |
| 20 | 75 | 19 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 23 | 1,78 | 2,16 | 2,16 | | 1,17 | 1,28 | 1,25 | | 1,5 | 1,7 | 1,7 | |
| 21 | 75 | 10 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 51 | 2,92 | | | | 2,28 | | | | 2,6 | | | |
| 22 | 75 | 4 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 69 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 1,35 | 1,35 | 1,43 | 1,43 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| 23 | 74 | 49 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 60 | 2,08 | 2,00 | 2,00 | 2,08 | 1,50 | 1,80 | 1,93 | 1,93 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,0 |
| 24 | 74 | 47 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 54 | 1,78 | 1,86 | | 1,86 | 0,78 | 1,17 | | 1,17 | 1,3 | 1,5 | | 1,5 |
| 25 | 74 | 46 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 52 | 1,94 | 1,86 | 2,16 | 2,16 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,73 | 1,8 | 1,7 | 1,9 | 1,9 |
| 26 | 74 | 45 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 48 | 1,94 | 1,86 | 2,02 | 2,02 | 1,47 | 1,28 | 1,68 | 1,80 | 1,7 | 1,6 | 1,9 | 1,9 |
| 27 | 74 | 44 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 46 | 2,54 | 2,54 | 2,70 | 2,70 | 1,62 | 1,67 | 1,82 | 1,67 | 2,1 | 2,1 | 2,3 | 2,2 |
| 28 | 74 | 43 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 42 | 2,62 | | 2,92 | 3,00 | 1,05 | | 1,45 | 2,03 | 1,8 | | 2,2 | 2,5 |
| 29 | 74 | 42 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 40 | 1,86 | 1,86 | 2,16 | | 1,28 | 1,32 | 1,23 | | 1,6 | 1,6 | 1,7 | |
| 30 | 74 | 39 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 30 | 2,06 | | 2,14 | 2,22 | 1,73 | | 2,03 | 2,15 | 1,9 | | 2,1 | 2,2 |
| 31 | 74 | 37 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 30 | 1,78 | 1,86 | 2,16 | 2,16 | 1,52 | 1,43 | 1,52 | 1,52 | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 1,8 |
| 32 | 74 | 32 | CLL. 36 G SUR Nº 3 - 10 | 2,22 | 2,30 | 2,30 | 2,30 | 1,35 | 1,47 | 1,27 | 1,40 | 1,8 | 1,9 | 1,8 | 1,9 |
| 33 | 74 | 24 | CLL. 36 F SUR Nº 3 - 17 | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 1,48 | 0,93 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 34 | 74 | 18 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 05 | 2,38 | 2,46 | 2,54 | 2,54 | 1,27 | 1,87 | 1,98 | 1,98 | 1,8 | 2,2 | 2,3 | 2,3 |
| 35 | 74 | 17 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 09 | 2,38 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 1,45 | 1,45 | 1,85 | 1,85 | 1,9 | 1,8 | 2,0 | 2,0 |
| 36 | 74 | 16 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 11 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,87 | 1,52 | 1,52 | 1,52 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| 37 | 74 | 14 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 17 | 2,46 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 1,32 | 1,55 | 1,22 | 1,22 | 1,9 | 1,9 | 1,7 | 1,7 |

TABLA COMPARATIVA DE CALIFICACIONES ENTRE CAMPAÑAS (cont.)

| | UBICACIÓN | | | ESTABILIDAD TERRENO | | | | ESTABILIDAD EDIFICACIÓN | | | | CALIFICACIÓN GLOBAL | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mz. Nº | Viv. Nº | DIRECCIÓN | CAMP. 1 | CAMP. 2 | CAMP. 3 | CAMP. 4 | CAMP. 1 | CAMP. 2 | CAMP. 3 | CAMP. 4 | CAMP. 1 | CAMP. 2 | CAMP. 3 | CAMP. 4 |
| 38 | 74 | 8 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 35 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 0,90 | 1,08 | 1,17 | 1,17 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 39 | 73 | 43 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 52 | 1,40 | 2,08 | 2,16 | 2,16 | 1,33 | 1,43 | 1,72 | 1,72 | 1,4 | 1,8 | 1,9 | 1,9 |
| 40 | 73 | 42 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 48 | 1,92 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,23 | 1,22 | 1,25 | 1,25 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| 41 | 73 | 41 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 46 | 2,38 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,47 | 1,40 | 1,43 | 1,43 | 1,9 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| 42 | 73 | 31 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 16 | 2,08 | 2,16 | 2,16 | | 1,63 | 1,63 | 1,63 | | 1,9 | 1,9 | 1,9 | |
| 43 | 73 | 28 | CLL. 36 F SUR Nº 3A - 06 | 2,38 | 2,30 | 2,30 | | 1,50 | 1,52 | 1,65 | | 1,9 | 1,9 | 2,0 | |
| 44 | 73 | 3 | CLL. 36 D SUR Nº 3A - 75 | 2,46 | | 2,24 | 2,24 | 1,60 | | 1,68 | 1,95 | 2,0 | | 2,0 | 2,1 |
| 45 | 73 | 2 | CLL. 36 D SUR Nº 3A - 77 | 2,76 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| 46 | 58 | 30 | DG. 32B SUR Nº 1B - 03 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 0,73 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 47 | 58 | 29 | DG. 32B SUR Nº 1B - 07 | 2,00 | | 2,00 | 2,00 | 0,92 | | 1,05 | 1,05 | 1,5 | | 1,5 | 1,5 |
| 48 | 58 | 28 | DG. 32B SUR Nº 1B - 11 | 2,32 | 2,32 | 2,32 | 2,32 | 0,92 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| 49 | 58 | 26 | DG. 32B SUR Nº 1B - 17 | 1,86 | 1,78 | 1,78 | | 0,85 | 0,85 | 0,85 | | 1,4 | 1,3 | 1,3 | |
| 50 | 58 | 24 | DG. 32B SUR Nº 1B - 23 | 1,24 | | 1,16 | 1,16 | 1,38 | | 1,38 | 1,38 | 1,3 | | 1,3 | 1,3 |
| 51 | 58 | 11 | DG. 32B SUR Nº 1B - 65 | 1,86 | | 1,86 | | 0,78 | | 0,78 | | 1,3 | | 1,3 | |
| 52 | 58 | 10 | DG. 32B SUR Nº 1B - 69 | 1,86 | | 1,78 | | 0,65 | | 0,65 | | 1,3 | | 1,2 | |
| 53 | 58 | 9 | DG. 32B SUR Nº 1B - 71 | 2,16 | | | 2,08 | 0,38 | | | 0,58 | 1,3 | | | 1,3 |
| 54 | 58 | 8 | DG. 32B SUR Nº 1B - 75 | 2,32 | | 2,32 | 2,32 | 0,97 | | 0,97 | 0,97 | 1,6 | | 1,6 | 1,6 |
| 55 | 58 | 7 | DG. 32B SUR Nº 1B - 77 | 2,16 | 2,16 | | | 0,67 | 0,67 | | | 1,4 | 1,4 | | |
| 56 | 58 | 6 | DG. 32B SUR Nº 1B - 81 | 2,32 | 2,32 | | | 1,38 | 1,43 | | | 1,9 | 1,9 | | |
| 57 | 58 | 3 | DG. 32B SUR Nº 1B - 89 | 2,46 | 2,54 | 2,54 | 2,54 | 1,68 | 1,62 | 1,80 | 2,20 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 2,4 |
| 58 | 58 | 2 | DG. 32B SUR Nº 1B - 93 | 2,92 | 3,00 | 2,70 | 2,70 | 1,53 | 1,53 | 1,48 | 1,48 | 2,2 | 2,3 | 2,1 | 2,1 |
| 59 | 58 | 1 | DG. 32B SUR Nº 1B - 95 | 2,46 | 2,54 | 2,54 | 2,70 | 1,98 | 1,95 | 1,95 | 1,60 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| 60 | 44 | 23 | CLL. 35A SUR Nº 3A - 30 | 1,92 | 2,00 | 2,08 | 2,08 | 1,92 | 2,05 | 2,02 | 2,13 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 2,1 |
| 61 | 44 | 20 | CLL. 35A SUR Nº 3A - 40 | 1,62 | 1,62 | 1,62 | 1,62 | 0,30 | 0,33 | 0,47 | 0,47 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 62 | 43 | 21 | CLL. 35 SUR Nº 3 - 48 | 2,08 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 1,30 | 1,30 | 1,42 | 1,42 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,8 |
| 63 | 96 | 2 | CRA. 4 A SUR Nº 34 - 19 | 1,92 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,92 | 1,85 | 1,93 | 1,88 | 1,9 | 1,9 | 2,0 | 1,9 |
| 64 | 96 | 1 | CRA. 4 A SUR Nº 34 - 17 | 2,08 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 1,10 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| 65 | 95 | 1 | CLL. 34 SUR Nº 4 - 10 | 2,76 | 2,84 | 2,84 | 2,84 | 2,23 | 2,28 | 2,37 | 2,77 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,8 |
| 66 | 36 | 27 | CRA. 3 D SUR Nº 32 A - 48 | 2,38 | | 2,54 | 2,54 | 2,37 | | 2,77 | 2,77 | 2,4 | | 2,7 | 2,7 |
| 67 | 36 | 26 | CRA. 3 D SUR Nº 32 A - 52 | 2,54 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,32 | 2,42 | 2,42 | 2,42 | 2,4 | 2,6 | 2,6 | 2,6 |
| 68 | 35 | 19 | CRA. 3 D SUR Nº 32 - 61 | 1,76 | 1,76 | 1,76 | 1,46 | 0,48 | 0,48 | 0,62 | 0,65 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 |
| 69 | 35 | 18 | CRA. 3 D SUR Nº 32 - 59 | 1,92 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,62 | 1,62 | 1,62 | 1,62 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| 70 | 14 | 13 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 13 | 1,32 | 1,32 | 1,32 | 1,32 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 71 | 11 | 48 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 48 | 2,54 | 2,62 | 2,70 | 2,70 | 1,32 | 1,53 | 1,62 | 1,62 | 1,9 | 2,1 | 2,2 | 2,2 |
| 72 | 11 | 47 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 46 | 2,54 | | 2,62 | 2,62 | 1,33 | | 1,38 | 1,57 | 1,9 | | 2,0 | 2,1 |
| 73 | 11 | 46 | CLL. 36 SUR Nº 4A - 42 | 1,62 | 1,62 | 1,70 | 1,70 | 1,00 | 1,65 | 1,65 | 1,73 | 1,3 | 1,6 | 1,7 | 1,7 |
| 74 | 9 | 26 | CLL. 36 A SUR Nº 4A - 21 | 1,62 | 1,70 | | | 1,30 | 1,30 | | | 1,5 | 1,5 | | |

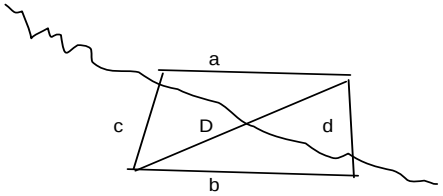
TABLA 3.7 - MONITOREO ESPECÍFICO DE GRIETAS

| **CAMPAÑA 1** | | LECTURAS CAMPAÑA 1 $L_0$ (cm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mz. Nº** | **Viv. Nº** | **a** | **b** | **c** | **d** | **D** |
| 83 | 20 | 21,8 | 18,2 | 18,7 | 17,4 | 29,4 |
| 83 | 16 | 27,9 | 27,3 | 28,3 | 26,4 | 38,8 |
| 75 | 23 | 25,4 | 25,1 | 18,8 | 16,1 | 30,2 |
| 74 | 43 | 13,5 | 17,4 | 8,1 | 9,0 | 16,5 |
| 74 | 43 | 14,7 | 14,6 | 10,0 | 9,8 | 17,4 |
| 74 | 39 | 16,3 | 16,0 | 14,3 | 13,4 | 21,0 |
| 58 | 3 | 14,9 | 19,0 | 12,1 | 11,6 | 12,4 |

| **CAMPAÑA 2** | | LECTURAS CAMPAÑA 2 (cm) | | | | | **OBSERVACIONES** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mz. Nº** | **Viv. Nº** | **a** | **b** | **c** | **d** | **D** | |
| 83 | **20** | 21,6 | 18,2 | 18,7 | 17,4 | 29,4 | Sin variación |
| 83 | **16** | 27,9 | 27,3 | 28,3 | 26,4 | 38,8 | Sin variación |
| 75 | 23 | | | | | | Campaña 2 sin monitoreo |
| 74 | 43 | | | | | | Campaña 2 sin monitoreo |
| 74 | 43 | | | | | | Campaña 2 sin monitoreo |
| 74 | 39 | | | | | | Campaña 2 sin monitoreo |
| 58 | **3** | 14,9 | 19,0 | 12,4 | 11,6 | 12,4 | Sin variación |

| **CAMPAÑA 3** | | LECTURAS CAMPAÑA 3 (cm) | | | | | **OBSERVACIONES** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mz. Nº** | **Viv. Nº** | **a** | **b** | **c** | **d** | **D** | |
| 83 | **20** | 21,7 | 18,2 | 18,7 | 17,4 | 29,4 | Sin variación |
| 83 | **16** | 27,9 | 27,3 | 28,3 | 26,4 | 38,8 | Sin variación |
| 75 | 23 | 25,5 | 25,1 | 18,8 | 16,1 | 30,2 | Sin variación |
| 74 | 43 | | | | | | Muestra dañada |
| 74 | 43 | 14,7 | 14,6 | 10,0 | 9,8 | 17,4 | Sin variación |
| 74 | 39 | 16,3 | 16,1 | 14,3 | 13,3 | 21,2 | Sin variación |
| 58 | **3** | 14,9 | 19,0 | 12,4 | 11,6 | 12,4 | Sin variación |

| **CAMPAÑA 4** | | LECTURAS CAMPAÑA 4 (cm) | | | | | **OBSERVACIONES** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mz. Nº** | **Viv. Nº** | **a** | **b** | **c** | **d** | **D** | |
| 83 | **20** | | | | | | Muestra dañada |
| 83 | **16** | 27,9 | 27,4 | 28,3 | 26,3 | 38,8 | Sin variación |
| 75 | 23 | 25,5 | 25,1 | 18,8 | 16,2 | 30,1 | Sin variación |
| 74 | 43 | | | | | | Muestra dañada |
| 74 | 43 | | | | | | Muestra dañada |
| 74 | 39 | | | | | | Muestra dañada |
| 58 | **3** | | | | | | Muestra dañada |



### 3.1.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS CAMPAÑA Nº 4:

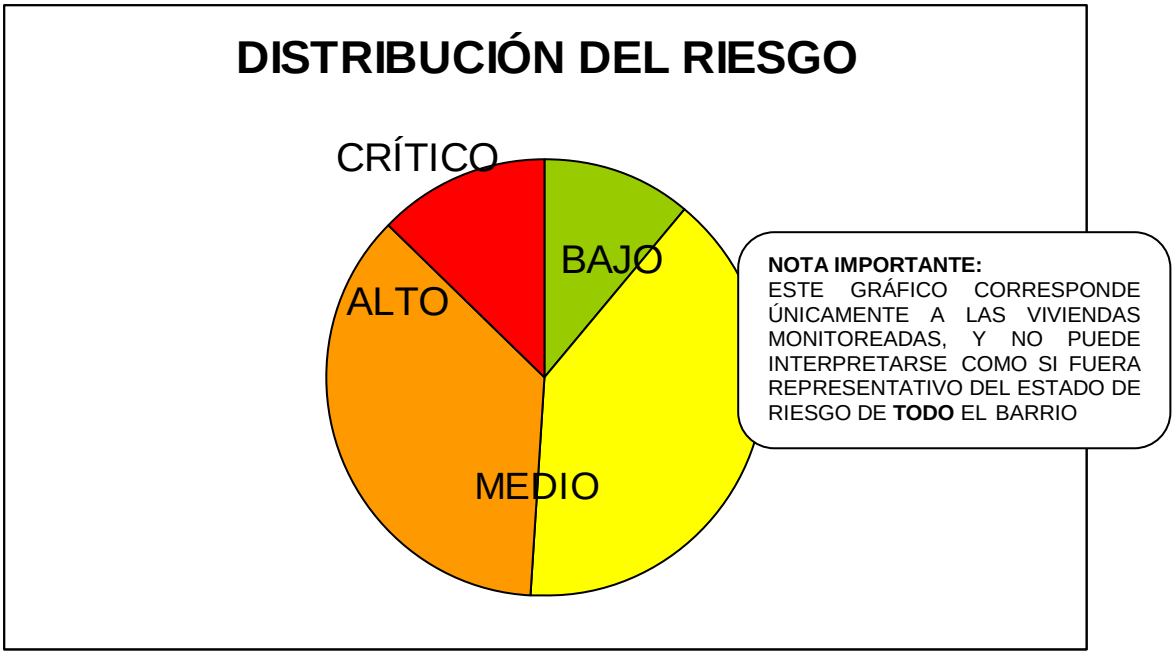
COBERTURA:

La cobertura del presente estudio en cuanto al tamaño de la Urbanización es baja, teniendo en cuenta que las 63 casas equivalen al 2.2 % del total de la misma.

DISCRIMINACIÓN DE LOS RIESGOS ENCONTRADOS:

La siguiente es la distribución de la clasificación de los riesgos para las viviendas analizadas en la campaña Nº 4:

| RIESGO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| BAJO | 7 | 11% |
| MEDIO | 25 | 40% |
| ALTO | 23 | 36% |
| CRÍTICO | 8 | 13% |
| **TOTAL** | **63** | **100%** |



TENDENCIAS PARA CADA UNO DE LOS CRITERIOS:

Cuando la calificación encontrada coincide con los valores límite del rango correspondiente, se dice que está ubicada dentro de dicho rango pero con tendencia al rango adyacente

- De 7 viviendas con riesgo bajo, 1 de ellas (14%) tienen tendencia a medio.
- De 25 viviendas con riesgo medio, 6 de ellas (24%) tienen tendencia a alto y 3 (12%) tienen tendencia a bajo.
- De 23 viviendas con riesgo alto, 4 de ellas (17%) tienen tendencia a medio y 1 (4 %) tienen tendencia a crítico.
- De 8 viviendas con riesgo crítico, 3 (38%) tiene tendencia a alto.
- Para los valores encontrados dentro de la clasificación para riesgo alto, 7 de las viviendas (3%) tienen una diferencia entre la calificación para el terreno y para la edificación igual o mayor que 1.0, lo que se denota como de riesgo alto, edificación en buen estado.

COMPARACIÓN ENTRE CLASIFICACIÓN ACTUAL Y ANTERIOR.

Tomando como base la clasificación anterior correspondiente a la Campaña N° 3, se tienen las siguientes variaciones:

- Sólo 3 de las viviendas (5%) cambiaron su rango de riesgo.
- 1 vivienda (2%) subió de riesgo medio a alto
- 2 de las viviendas (3%) bajaron de rango, pasando de riesgo alto a medio.

COMPARACIÓN ENTRE LAS CALIFICACIONES POR ESTABILIDAD DEL TERRENO Y ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN:

De acuerdo con las calificaciones obtenidas para cada una de las viviendas en cuanto a la estabilidad del terreno y la estabilidad de la edificación, los siguientes son los valores:

Promedio Estabilidad del Terreno = **2.3** RIESGO ALTO

Promedio Estabilidad de la Edificación = **1.7** RIESGO MEDIO

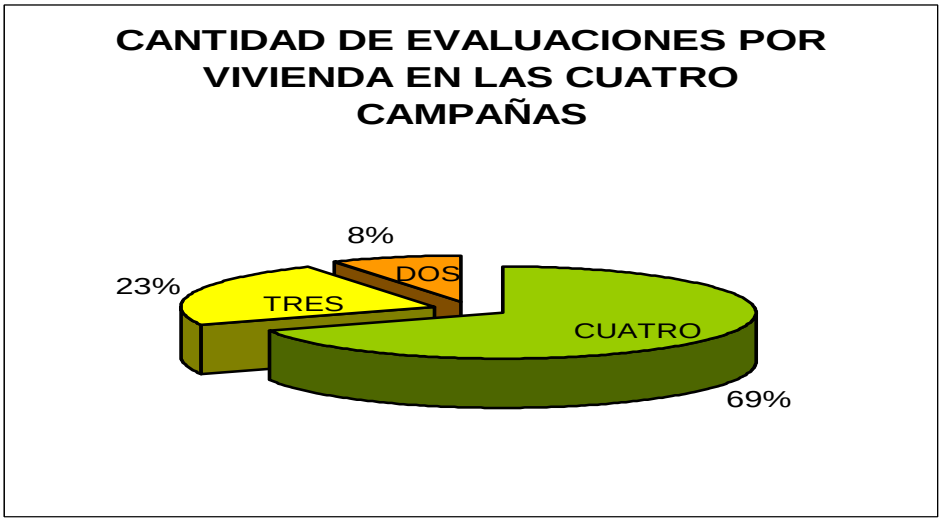
Promedio Estabilidad Global = **1.7** RIESGO ALTO
(con tendencia a medio)

## 3.2 RESULTADOS FINALES:

Los resultados finales comprenden la calificación de las 73 viviendas evaluadas efectivamente por este estudio, tomando como base la última campaña. Esto teniendo en cuenta que cada evaluación se hace sobre la obtenida en la campaña inmediatamente anterior. Es decir que las que no fueron inspeccionadas durante la cuarta campaña toman la calificación de la tercera, y si en esta tampoco pudieron ser evaluadas la toman de la segunda. En todo caso, para que la calificación sea válida debe ser tomada mínimo en dos ocasiones de las cuatro programadas. Ya se explicó que una vivienda fue retirada del estudio porque fue evacuada después de la primera campaña. En total el 68 % de viviendas fueron evaluadas en las cuatro campañas, el 23 % en tres, y solo el 8% en dos.

CANTIDAD DE VISITAS POR VIVIENDA:

| | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| CUATRO CAMPAÑAS | 50 | 68% |
| TRES CAMPAÑAS | 17 | 23% |
| DOS CAMPAÑAS | 6 | 8% |
| **TOTAL** | **73** | **100%** |



DISRTRIBUCIÓN DE MANZANAS POR VIVIENDA:

La siguiente es la cantidad de viviendas por manzana monitoreadas en este estudio:

| MANZANA Nº | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| 83 | 13 | 18% |
| 1 | 2 | 3% |
| 75 | 6 | 8% |
| 74 | 16 | 22% |
| 73 | 7 | 10% |
| 58 | 14 | 19% |
| 44 | 2 | 3% |
| 43 | 1 | 1% |
| 96 | 2 | 3% |
| 95 | 1 | 1% |
| 36 | 2 | 3% |
| 35 | 2 | 3% |
| 14 | 1 | 1% |
| 11 | 3 | 4% |
| 9 | 1 | 1% |
| | 73 | 100% |

Es evidente la concentración del estudio en tres zonas: las manzanas 73, 74 y 75 cubren el 40% del estudio, la manzana 58 el 19% y la manzana 83 el 18%, las cuales coinciden con las zonas mas afectadas en la urbanización.

CLASIFICACIÓN FINAL DEL ESTUDIO:

De acuerdo con lo anterior la siguiente es la calificación y la clasificación en cuanto a las condiciones de habitabilidad, y la recomendación para cada una de las viviendas:

## TABLA 3.8 - CLASIFICACIÓN GLOBAL FINAL DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS MONITOREADAS

| | Mz. Nº | Viv. Nº | CALIFICACIÓN | CLASIF. | E.T. - E. E. | RIESGO | COMENTARIO | RECOMENDACIÓN | CAMP Nº |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 83 | 24 | 1,8 | | 0,9 | MEDIO | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 2 | 83 | 23 | 2,1 | | 1,6 | ALTO | EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO RESPECTO AL TERRENO | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* | 4 |
| 3 | 83 | 22 | 2,3 | | 0,5 | ALTO | | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* | 4 |
| 4 | 83 | 20 | 2,1 | | 0,8 | ALTO | | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* | 4 |
| 5 | 83 | 18 | 2,6 | | -0,2 | CRÍTICO | CON TENDENCIA A ALTO | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 6 | 83 | 17 | 2,8 | | -0,1 | CRÍTICO | | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 7 | 83 | 16 | 2,4 | | -0,7 | ALTO | | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* | 4 |
| 8 | 83 | 15 | 2,0 | | 0,4 | ALTO | CON TENDENCIA A MEDIO | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* | 4 |
| 9 | 83 | 14 | 2,3 | | 1,0 | ALTO | | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* | 4 |
| 10 | 83 | 13 | 2,6 | | 0,8 | CRÍTICO | CON TENDENCIA A ALTO | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 11 | 83 | 11 | 1,8 | | 1,1 | MEDIO | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 12 | 83 | 10 | 3,0 | | 0,1 | CRÍTICO | | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 13 | 83 | 8 | 1,9 | | 0,6 | MEDIO | CON TENDENCIA A ALTO | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 14 | 1 | 14 | 1,8 | | 0,7 | MEDIO | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 15 | 1 | 2 | 1,4 | | 1,6 | BAJO | CON TENDENCIA A MEDIO | *MANTENER OBSERVACIÓN* | 4 |
| 16 | 75 | 31 | 1,8 | | 0,7 | MEDIO | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 17 | 75 | 23 | 2,2 | | 0,1 | ALTO | | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* | 4 |
| 18 | 75 | 22 | 2,2 | | -0,2 | ALTO | | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* | 4 |
| 19 | 75 | 21 | 1,7 | | 0,9 | MEDIO | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 20 | 75 | 19 | 1,7 | | 0,9 | MEDIO | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 3 |
| 21 | 75 | 10 | E V A C U A D A | | | | | | |
| 22 | 75 | 4 | 2,1 | | 1,4 | ALTO | EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO RESPECTO AL TERRENO | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* | 4 |
| 23 | 74 | 49 | 2,0 | | 0,1 | ALTO | CON TENDENCIA A MEDIO | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* | 4 |
| 24 | 74 | 47 | 1,5 | | 0,7 | MEDIO | CON TENDENCIA A BAJO | *MANTENER OBSERVACIÓN.* | 4 |

RIESGO BAJO
RIESGO MEDIO
RIESGO ALTO
RIESGO CRÍTICO

**E.T.-E.E.**= CALIF. ESTABILIDAD DEL TERRENO MENOS CALIF. ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

**CAMP Nº** :CAMPAÑA A LA CUAL CORRESPONDE LA CALIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN GLOBAL FINAL DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS MONITOREADAS (cont.)

| | Mz. Nº | Viv. Nº | CALIFICACIÓN | CLASIF. | E.T. - E. E. | RIESGO | COMENTARIO | RECOMENDACIÓN | CAMP Nº |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 74 | 46 | **1,9** | | 0,4 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A ALTO | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 26 | 74 | 45 | **1,9** | | 0,2 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A ALTO | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 27 | 74 | 44 | **2,2** | | 1,0 | **ALTO** | | *EVACUACI(ON PREVENTIVA* | 4 |
| 28 | 74 | 43 | **2,5** | | 1,0 | **ALTO** | CON TENDENCIA A CRÍTICO | *EVACUACI(ON PREVENTIVA* | 4 |
| 29 | 74 | 42 | **1,8** | | 1,2 | **MEDIO** | | | 3 |
| 30 | 74 | 39 | **2,2** | | 0,1 | **ALTO** | | *EVACUACI(ON PREVENTIVA* | 4 |
| 31 | 74 | 37 | **1,8** | | 0,6 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 32 | 74 | 32 | **1,9** | | 0,9 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A ALTO | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 33 | 74 | 24 | **1,2** | | 0,5 | **BAJO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN* | 4 |
| 34 | 74 | 18 | **2,3** | | 0,6 | **ALTO** | | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* | 4 |
| 35 | 74 | 17 | **2,0** | | 0,3 | **ALTO** | CON TENDENCIA A MEDIO | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* | 4 |
| 36 | 74 | 16 | **1,8** | | 0,5 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 37 | 74 | 14 | **1,7** | | 0,9 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 38 | 74 | 8 | **2,0** | | 1,7 | **ALTO** | EDIFICACIÓN BUEN ESTADO - TENDENCIA A MEDIO | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* | 4 |
| 39 | 73 | 43 | **1,9** | | 0,4 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A ALTO | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 40 | 73 | 42 | **1,6** | | 0,8 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 41 | 73 | 41 | **1,7** | | 0,6 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 42 | 73 | 31 | **1,9** | | 0,5 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A ALTO | | 3 |
| 43 | 73 | 28 | **2,0** | | 0,7 | **ALTO** | CON TENDENCIA A MEDIO | | 3 |
| 44 | 73 | 3 | **2,1** | | 0,3 | **ALTO** | | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* | 4 |
| 45 | 73 | 2 | **2,9** | | -0,1 | **CRÍTICO** | | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 46 | 58 | 30 | **1,5** | | 1,1 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A BAJO | *MANTENER OBSERVACIÓN.* | 4 |
| 47 | 58 | 29 | **1,5** | | 1,0 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A BAJO | *MANTENER OBSERVACIÓN.* | 4 |
| 48 | 58 | 28 | **1,6** | | 1,5 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 49 | 58 | 26 | **1,3** | | 0,9 | **BAJO** | | | 3 |

RIESGO BAJO
RIESGO MEDIO
RIESGO ALTO
RIESGO CRÍTICO

**E.T.-E.E.**= CALIF. ESTABILIDAD DEL TERRENO MENOS CALIF. ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

**CAMP Nº** :CAMPAÑA A LA CUAL CORRESPONDE LA CALIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN GLOBAL FINAL DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS MONITOREADAS (cont.)

| | Mz. Nº | Viv. Nº | CALIFICACIÓN | CLASIF. | E.T. - E. E. | RIESGO | COMENTARIO | RECOMENDACIÓN | CAMP Nº |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 58 | 24 | **1,3** | | -0,2 | **BAJO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN* | 4 |
| 51 | 58 | 11 | **1,3** | | 1,1 | **BAJO** | | | 3 |
| 52 | 58 | 10 | **1,2** | | 1,1 | **BAJO** | | | 3 |
| 53 | 58 | 9 | **1,3** | | 1,5 | **BAJO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN* | 4 |
| 54 | 58 | 8 | **1,6** | | 1,4 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 55 | 58 | 7 | **1,4** | | 1,5 | **BAJO** | CON TENDENCIA A MEDIO | | 2 |
| 56 | 58 | 6 | **1,9** | | 0,9 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A ALTO | | 2 |
| 57 | 58 | 3 | **2,4** | | 0,3 | **ALTO** | | *EVACUACIÓN PREVENTIVA* | 4 |
| 58 | 58 | 2 | **2,1** | | 1,2 | **ALTO** | EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO RESPECTO AL TERRENO | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* | 4 |
| 59 | 58 | 1 | **2,2** | | 1,1 | **ALTO** | EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO RESPECTO AL TERRENO | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* | 4 |
| 60 | 44 | 23 | **2,1** | | -0,1 | **ALTO** | | *EVALUAR EVACUACIÓN. REPARACIONES URGENTES* | 4 |
| 61 | 44 | 20 | **1,0** | | 1,2 | **BAJO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN* | 4 |
| 62 | 43 | 21 | **1,8** | | 0,7 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 63 | 96 | 2 | **1,9** | | 0,1 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A ALTO | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 64 | 96 | 1 | **1,6** | | 1,1 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 65 | 95 | 1 | **2,8** | | 0,1 | **CRÍTICO** | | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 66 | 36 | 27 | **2,7** | | -0,2 | **CRÍTICO** | | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 67 | 36 | 26 | **2,6** | | 0,3 | **CRÍTICO** | CON TENDENCIA A ALTO | *EVACUACIÓN INMEDIATA* | 4 |
| 68 | 35 | 19 | **1,1** | | 0,8 | **BAJO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN* | 4 |
| 69 | 35 | 18 | **1,8** | | 0,4 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 70 | 14 | 13 | **1,0** | | 0,6 | **BAJO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN* | 4 |
| 71 | 11 | 48 | **2,2** | | 1,1 | **ALTO** | EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO RESPECTO AL TERRENO | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* | 4 |
| 72 | 11 | 47 | **2,1** | | 1,1 | **ALTO** | EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO RESPECTO AL TERRENO | *RIGUROSO MONITOREO . EVALUAR REPARACIONES.* | 4 |
| 73 | 11 | 46 | **1,7** | | 0,0 | **MEDIO** | | *MANTENER OBSERVACIÓN. REALIZAR REPARACIONES* | 4 |
| 74 | 9 | 26 | **1,5** | | 0,4 | **MEDIO** | CON TENDENCIA A BAJO | *MANTENER OBSERVACIÓN.* | 2 |

RIESGO BAJO
RIESGO MEDIO
RIESGO ALTO
RIESGO CRÍTICO

**E.T.-E.E.**= CALIF. ESTABILIDAD DEL TERRENO MENOS CALIF. ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN

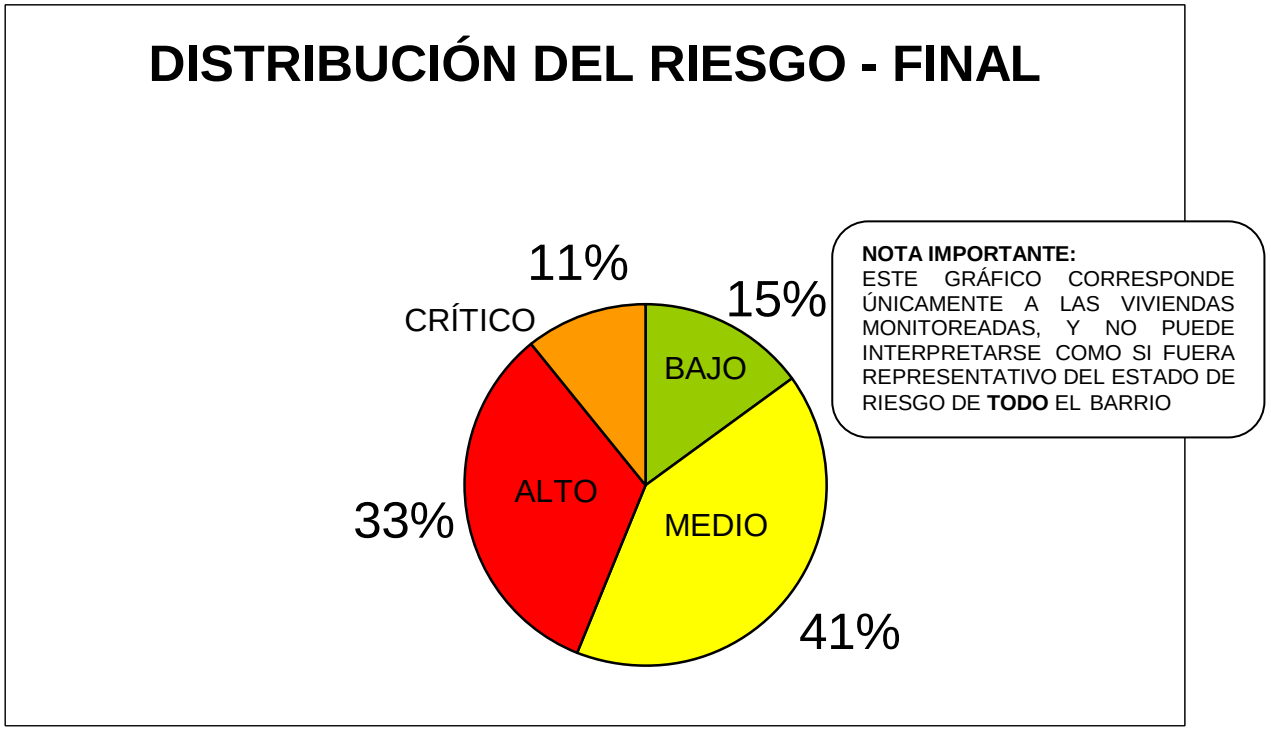
**CAMP Nº** :CAMPAÑA A LA CUAL CORRESPONDE LA CALIFICACIÓN

### 3.2.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS FINALES:

DISCRIMINACIÓN DE LOS RIESGOS ENCONTRADOS:

La siguiente es la distribución de la clasificación de los riesgos para las viviendas analizadas:

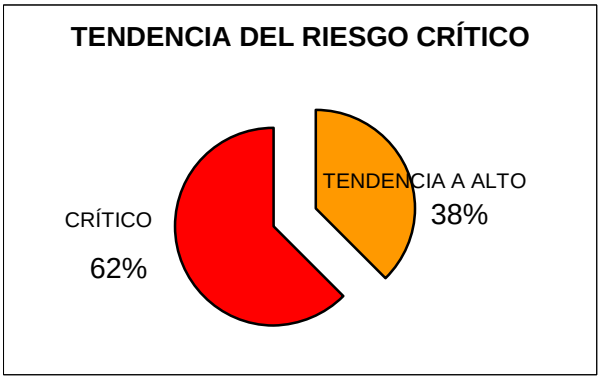
| RIESGO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| BAJO | 11 | 15% |
| MEDIO | 30 | 41% |
| ALTO | 24 | 33% |
| CRÍTICO | 8 | 11% |
| TOTAL | 73 | 100% |



TENDENCIAS PARA CADA UNO DE LOS RANGOS DE RIESGO:

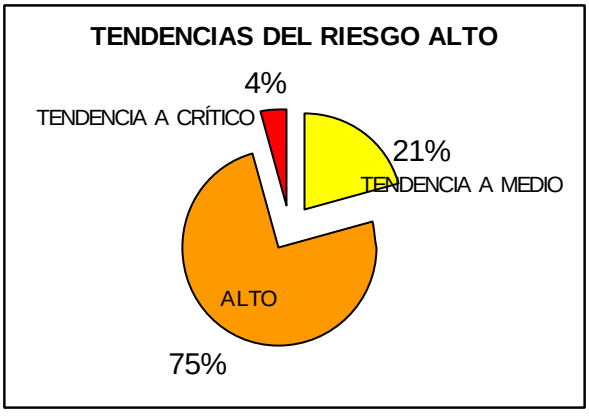
TENDENCIAS PARA RIESGO CRÍTICO:

| RIESGO CRÍTICO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| CON TENDENCIA A ALTO | 3 | 38% |
| CRÍTICO SIN TENDENCIA | 5 | 63% |
| **TOTAL** | **8** | **100%** |



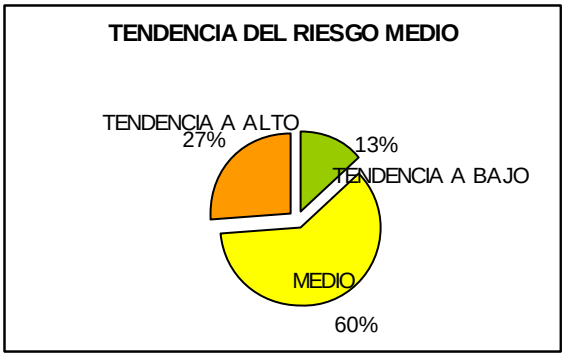

TENDENCIAS PARA RIESGO ALTO:

| RIESGO ALTO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| CON TENDENCIA A MEDIO | 5 | 21% |
| ALTO SIN TENDENCIA | 18 | 75% |
| CON TENDENCIA A CRÍTICO | 1 | 4% |
| TOTAL | 24 | 100% |



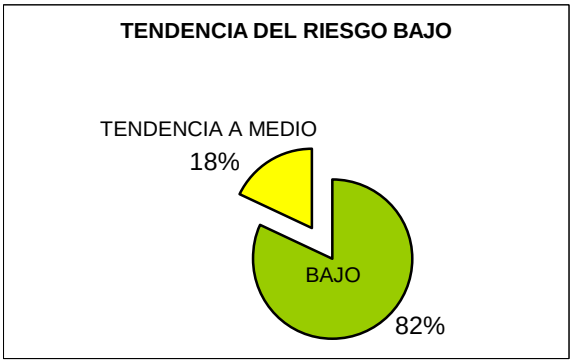
TENDENCIAS PARA RIESGO MEDIO:

| RIESGO MEDIO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| CON TENDENCIA A BAJO | 4 | 13% |
| MEDIO SIN TENDENCIAS | 18 | 60% |
| CON TENDENCIA A ALTO | 8 | 27% |
| **TOTAL** | **30** | **100%** |




TENDENCIAS PARA RIESGO BAJO:

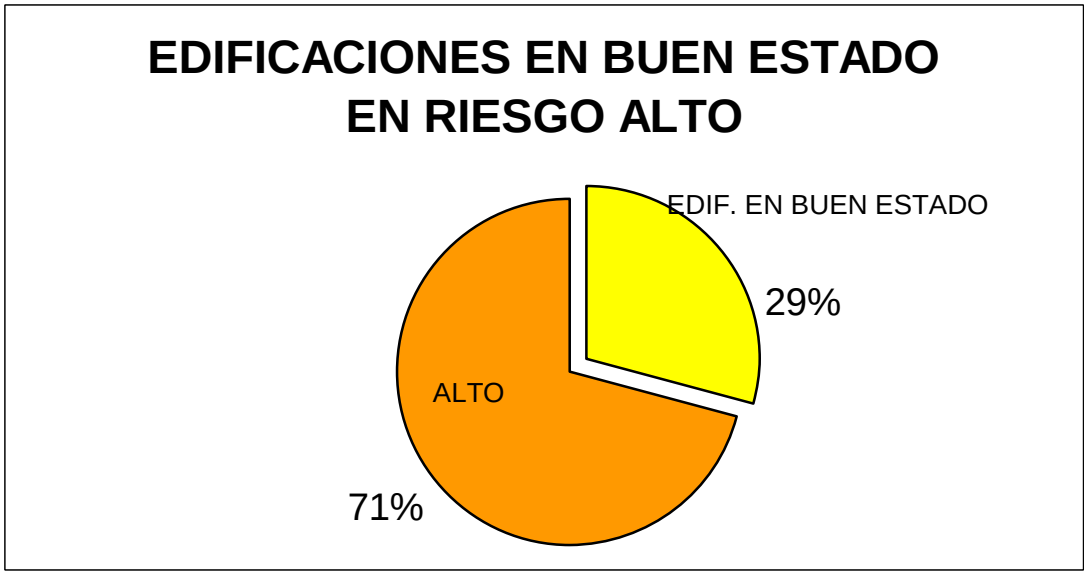
| RIESGO BAJO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|
| BAJO SIN TENDENCIAS | 9 | 82% |
| CON TENDENCIA A MEDIO | 2 | 18% |
| **TOTAL** | **11** | **100%** |



RIESGO ALTO CON EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO:

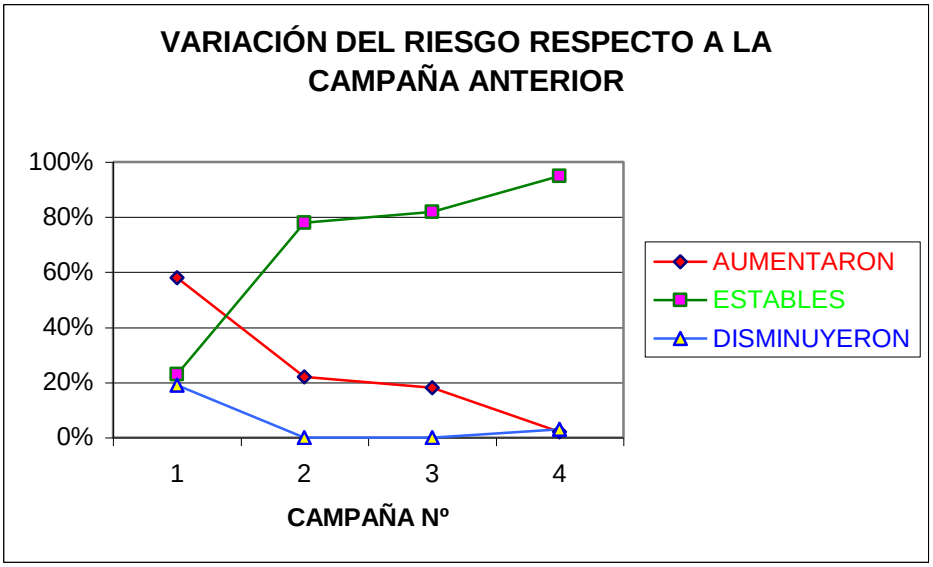
Se trata de aquellas edificaciones que pertenecen por su calificación al rango de Riesgo Alto, debido a una muy mala condición del terreno, pero cuya vivienda está en buenas condiciones. Son edificaciones con una buena calificación en la estabilidad de la vivienda respecto de la estabilidad del terreno, generalmente debido a un juicioso y permanente mantenimiento. Por eso no se recomienda su evacuación, sino un juicioso monitoreo al terreno y la vivienda, y trabajos de reparación constantes.

| RIESGO ALTO | E.T - E.E.= | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|---|
| CON EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO | > 1,0 | 7 | 29% |
| SIN EDIFICACIÓN EN BUEN ESTADO | ≤ 1,0 | 17 | 71% |
| **TOTAL** | | **24** | **100%** |



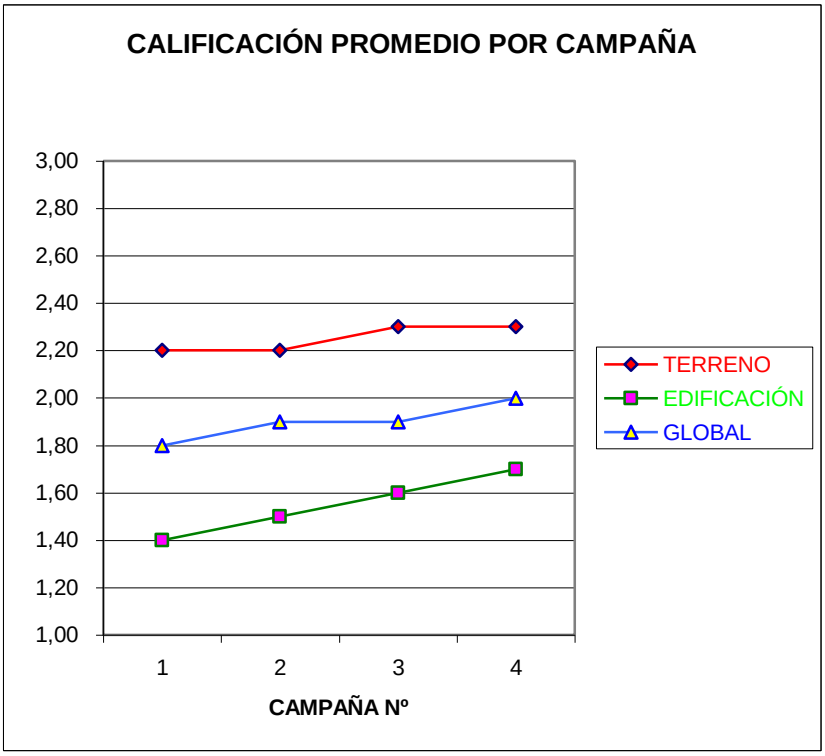
VARIACIONES DE LA CLASIFICACIÓN EN CADA CAMPAÑA:

| VIVIENDAS QUE CAMBIARON DE CLASIFICACIÓN DE RIESGO RESPECTO A LA CAMPAÑA ANTERIOR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **VARIACIÓN DE CLASIFICACIÓN DE RIESGO** | **CAMPAÑA 1** | **CAMPAÑA 2** | **CAMPAÑA 3** | **CAMPAÑA 4** |
| AUMENTARON | 58% | 22% | 18% | 2% |
| ESTABLES | 23% | 78% | 82% | 95% |
| DISMINUYERON | 19% | 0% | 0% | 3% |
| TOTAL | 100% | 100% | 100% | 100% |



COMPARACIÓN ENTRE LAS CALIFICACIONES POR ESTABILIDAD DEL TERRENO Y ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN:

| **CALIFICACIÓN PROMEDIO DE CADA CAMPAÑA PARA EL TERRENO, LA EDIFICACIÓN Y GLOBAL** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CONCEPTO** | **CAMPAÑA 1** | **CAMPAÑA 2** | **CAMPAÑA 3** | **CAMPAÑA 4** |
| ESTABILIDAD DEL TERRENO | 2,20 | 2,20 | 2,30 | 2,30 |
| ESTABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN | 1,40 | 1,50 | 1,60 | 1,70 |
| CALIFICACIÓN GLOBAL DE RIESGO | 1,80 | 1,90 | 1,90 | 2,00 |



CARACTERÍSTICAS TIPOLÓGICAS:

Para las viviendas analizadas la siguiente es la clasificación según el tipo de construcción:

| TIPOLOGÍA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|---|---|---|---|
| A | 5 NIVELES, 3 EN FACHADA | 15 | 20% |
| B | 5 NIVELES, 2 EN FACHADA | 13 | 18% |
| C | 4 NIVELES, 2 EN FACHADA | 30 | 41% |
| D | DOS PISOS | 16 | 22% |
| | **TOTAL** | **74** | 100% |

3.2.2 COMENTARIOS SOBRE LAS VIVIENDAS EN RIESGO CRÍTICO:

Ocho viviendas están calificadas en RIESGO CRÍTICO, tres de las cuales con tendencia a Alto, es decir en la frontera entre ambos. Se trata de las siguientes viviendas:

- Manzana 83, casa 10: Es la más dañada estructuralmente. Está separada de una de las casas contiguas casi 10 cm., por lo que algunos de los elementos de soporte de las placas y la cubierta han tenido que apuntalarse en vista de que perdieron su punto de apoyo. Está actualmente habitada por el dueño, su familia se fue.

- Manzana 83, casa 13: Es una casa esquinera de esta manzana, la más cercana al talud de la cale 32 sur. Fue la última en calificarse en este rango, debido al deterioro acelerado de este último mes. Los dueños manifiestan que le han hecho reparaciones permanentes. Es indudable que se está viendo afectada por su ubicación en una zona crítica (Ver foto 10).

- Manzana 83, casa 17: Es una casa cuyos dueños la desocuparon por el riesgo que corrían en ella, según manifestaron los vecinos que tienen la llave de la puerta, lo cual nos permitió el acceso. Su inspección fue muy útil en el análisis inicial del comportamiento estructural (Ver foto 8)..

- Manzana 83, casa 18: Esta casa ha sufrido un acelerado proceso de deterioro, indudablemente afectada por su vecindad con la anterior. Habitada por sus propietarios.

- Manzana 73, casa 1: O también casa 2, porque es esquinera y le hicieron una ampliación que parece una casa adicional y con tales números está identificada en el plano. Sumamente afectada, y también la ampliación la cual no fue evaluada atendiendo el principio de calificar la estructura original de la vivienda. Vive una familia muy numerosa, con muchos niños. Una parte de la casa no la pueden usar. Es la única de la zona colindante con la calle 37 sur (la parte más afectada del barrio y con varias casas evacuadas) calificada en riesgo crítico.

- Manzana 95, casa 1: También es una casa esquinera, donde hay una venta de helados. Colinda con el parque central de la Urbanización, en la corona de un talud. Habita una señora de edad con limitaciones físicas (cojera).

- Manzana 36, casas 27 y 26: Esta es una zona relativamente plana y aparentemente sin problemas. Esta casa y la de al lado se han ido separando una de la otra y en ambas hay grietas profundas y abundantes en diversos elementos de la construcción. No son esquineras ni muy cercanas al borde. Ambas están habitadas por familias con niños y jóvenes, y ubicadas al lado de un jardín infantil (Ver foto 9).

# CONCLUSIONES

Las siguientes son las conclusiones del presente estudio, aplicables únicamente al grupo de viviendas analizadas. Por lo tanto no pueden interpretarse como representativos del estado de toda la urbanización, o pueden inferirse las condiciones de habitabilidad de una casa por vecindad o cercanía con las viviendas estudiadas. Es claro que se trata de una evaluación individual y como tal deben tomarse sus resultados.

1) Una vez concluido el presente estudio puede decirse que los objetivos trazados se cumplieron. Lo más importante es que los resultados que arroja son efectivos, situación fácilmente verificable en terreno. Gracias a esto se puede afirmar que la metodología aplicada cumple con su razón de ser, es decir obtener de una manera práctica, mediante la observación de las características del comportamiento estructural de cada vivienda, resultados sobre sus condiciones de habitabilidad y recomendaciones a seguir dado el riesgo a que están expuestas.

2) Es importante reiterar que los resultados de este estudio no son aplicables a toda la Urbanización, pues la selección de las viviendas evaluadas se hizo con el fin de cubrir la mayor cantidad de casas dañadas, incluyendo unas pocas en buen estado como término de comparación para calibración y ajuste de la metodología. Esto no niega la existencia de un problema de daños en varias de las viviendas, debido a la inestabilidad de los terrenos donde fueron construidas

3) Los resultados ratifican que los problemas estructurales son causados fundamentalmente por inestabilidad de los terrenos donde está localizada la urbanización. Esta obedece a diversos factores según la zona donde se presenten los daños, como deslizamientos, asentamientos y deformaciones por rellenos inestables o presencia de materiales expansivos. Esto quiere decir que no son deficiencias atribuibles al sistema estructural la causa de los daños en las casas.

4) Si bien estructuralmente la vivienda puede cumplir con la normatividad de la época, cualquier trabajo serio de reparación estructural de las viviendas debe propender por ajustar la estructura a la norma que **actualmente** rige la actividad constructora en el país, conocida como NSR 98, Normas para el Diseño y la Construcción Sismo Resistente, expedida en 1998. Este ajuste implicaría mejores condiciones en cuanto a la construcción de elementos de amarre y confinamiento tanto horizontales como verticales, la adecuada relación de rigideces entre los muros en los dos sentidos, la construcción de juntas de construcción, la estabilidad de elementos no estructurales, etc., por citar algunas de las áreas de oportunidad de mejoramiento estructural.

5) Es claro que el deterioro de las viviendas es un proceso continuo, que se traduce en el desarrollo de condiciones de habitabilidad no deseadas. Los resultados son absolutamente consecuentes con la realidad de lo observado en el terreno. Una de las posibles causas para el aceleramiento del deterioro, el cual según los habitantes del barrio se ha incrementado en estos seis meses, es el invierno predominante en la zona. El agua está asociada a muchos de los problemas de inestabilidad del terreno, además de que el movimiento del suelo rompe tuberías de drenaje. En algunas zonas por la falta de alcantarillados, o su pésimo estado, las aguas negras y lluvias se filtran, mezclan y afloran generando malos olores y problemas de sanidad.

6) Se percibe en la comunidad mucha preocupación por el futuro de sus casas. La mayoría de las familias son propietarias que han invertido todos sus ahorros en solucionar su problema de vivienda, y la incertidumbre genera reacciones de todo tipo, desde la aceptación amigable a las inspecciones hasta la hostilidad manifiesta, comprensible teniendo en cuenta los años de desgaste en el mismo proceso sin solución aparente.

7) Casi la tercera parte de las viviendas clasificadas en riesgo alto tienen buena calificación en la Estabilidad de la Edificación, criterio expuesto en la Metodología. Por esta razón no se recomienda su evacuación. En caso de no hacer mantenimiento permanente y que no se detengan los procesos que afectan la estructura de las viviendas es probable que esta condición cambie.

8) En cuanto a las viviendas del listado suministrado por el FOPAE para ser monitoreadas por orden judicial se inspeccionaron 11 a lo largo de este estudio, clasificadas así: Una está en riesgo crítico, 5 en alto, 4 en medio y 1 en bajo.

9) El monitoreo específico de grietas no registró modificaciones de consideración, ni aportó elementos de juicio para la investigación. Es probable que los lugares escogidos no hayan sido los más indicados, pues a pesar de que las calificaciones muestran aumento generalizado del deterioro, las variaciones en las grietas escogidas son mínimas. Además el monitoreo específico, es decir, grieta por grieta, resulta dispendioso dada la magnitud del problema; fácilmente se observan mas de 500 grietas en una campaña. Por otro lado los residentes de las casas donde se han dejado los indicadores no los protegen, perdiéndose muchos de ellos

10) En cuanto a los cambios de clasificación campaña a campaña se nota una significativa disminución. En la última campaña el 95% de las viviendas permanecieron estables en su rango. Esto es gracias a que a medida que se avanza en las inspecciones se depura la información.

11) Datos como la tipología constructiva de la vivienda o las modificaciones estructurales no son indicadores relevantes dentro de la investigación, debido a

la poca representatividad de la muestra,. Las casas se escogieron sin tener en cuenta su composición arquitectónica, sino su tendencia al deterioro. Incluso las modificaciones estructurales cuando han sido bien hechas, han detenido el daño de algunas viviendas.

12) Observando el mapa de ubicación de las viviendas monitoreadas se determinan unas zonas sobre las cuales es pertinente hacer los siguientes comentarios:

- La zona que comprende las manzanas 75, 74 y 73, donde se han presentado los mayores problemas y se ha tenido que evacuar la mayoría de las casas, muestra que viviendas que antes no habían sido afectadas ya presentan señales de deterioro, lo cual coincide con los comentarios recibidos durante el trabajo de campo. Al contrario, otras calificadas como de alto riesgo, han permanecido estables después de las reparaciones efectuadas. De acuerdo con el dictamen de la Universidad Nacional es una zona geológicamente inestable donde no se ha debido construir

- La manzana identificada con el Nº 83 aparecía como de bajo riesgo en el estudio previo de Goeingeniería. En esta evaluación todas las viviendas visitadas están afectadas subiendo de clasificación a medio, alto y crítico. Esto puede deberse a que el talud de esa zona se está desplazando afectando considerablemente la estabilidad estructural de las viviendas. Es muy probable que unos eucaliptos y pinos sembrados en la zona estén afectando el suelo (fotos 10 y 11)

- En cuanto a la manzana 58, registrada previamente como zona de riesgo medio, aparecen tres casas afectadas en la zona de mayor altura de talud. Las demás viviendas permanecen estables mejorando incluso su clasificación de riesgo medio a bajo en varias de ellas. En esta zona existe un muro de contención con evidentes deformaciones.

- En las manzanas 36 y 35 se está presentando también un creciente deterioro. A pesar de visitar solo cuatro viviendas, dos están en rango crítico, y las otras dos aparentemente sanas empiezan a mostrar signos de deterioro. Las viviendas en estado crítico son de la manzana 36 (foto 7), aparentemente debido a una falla local del suelo. Puede haber casos similares no registrados en este estudio.

- En éstos tres casos, con estudios específicos del suelo se puede determinar para un gran número de viviendas el origen de la falla, recomendar soluciones y proyectar la estabilidad a largo plazo de las viviendas, para decidir si vale la pena proceder a su recuperación o se evacúan definitivamente para darle otro tipo de uso al suelo.

RECOMENDACIONES:

- Las viviendas clasificadas como de riesgo crítico deben ser evacuadas cuanto antes porque su estructura está visiblemente afectada y son un riesgo para las personas que permanecen en ellas, además de ser altamente vulnerables en caso de un evento sísmico

- El diagnóstico para las viviendas de riesgo alto y medio, en cuanto a posibles evacuaciones y/o reparaciones debe ser implementado

- Se reitera la importancia de monitorear el terreno en las zonas afectadas, o en caso de que lo estén haciendo, analizar la información. Es claro que los movimientos del terreno son la primera causa del deterioro estructural de las viviendas. Conociendo los sitios en los cuales se están manifestando deformaciones en le terreno, es posible detectar zonas de vulnerabilidad antes de que se manifiesten en las viviendas dado el carácter secuencial de la manifestación de las fallas..

- Es importante reparar o reconstruir las redes de aguas negras y lluvias de los sectores afectados

- En caso de proceder a reparaciones estas deben responder a diseños de soluciones basadas en el sano ejercicio de la ingeniería estructural, de manera que no se conviertan en un ciclo de daño y reparación superficial, que a la postre termina siendo más costoso y desgastante. Ajustar la estructura a la norma vigente sería lo deseable.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Luis Fernando Orozco Rojas y Cía. Diagnóstico Geotécnico y Planteamiento de Obras de Estabilización Deslizamiento que afecta la Urbanización Villa de los Alpes. Agosto de 1999

2. Geoingeniería Ltda. Estudio de Amenaza de Riesgo por Remoción en Masa y Evaluación de Alternativas de Mitigación para la Urbanización Villa de los Alpes, Localidad de San Cristóbal. Noviembre de 2000

3. Harold Eduardo Sanmiguel Ahumada – Ingeniero Civil. Monitoreo y Seguimiento a las Viviendas de la Urbanización San Luis Afectadas por Fenómenos de Remoción en Masa

4. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola, Grupo de Investigación en Geotecnia, GIGUN. Concepto Técnico Dictamen Pericial. Abril de 2003

5. Fondo de Prevención y Atención de Emergencias, Alcaldía Mayor de Bogotá D. C. Secretaría de Gobierno. Dirección de Prevención y Atención de Emergencias. Criterios para Evacuación de Viviendas en Zonas de Alto Riesgo de Deslizamiento

# ANEXOS

1) PLANILLA DE VISITAS CAMPAÑA Nº 4

2) RESULTADOS DE LOS FORMULARIOS DE **CALIFICACIÓN GLOBAL DE RIESGO** PARA LAS 73 VIVIENDAS CALIFICADAS

3) PLANO DE UBICACION DE VIVIENDAS MONITOREADAS