

# **CENSO**

## **DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE BUCARAMANGA**

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOBRE EROSION Y DESLIZAMIENTOS**

**Bucaramanga, Junio de 2000**

**ESTUDIO No. 2917**

**Ingeniero Geotecnista: Jaime Suárez Díaz  
T.P. 15439 de Cundinamarca**

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESILIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**1. INTRODUCCION**

**LOCALIZACION**

El presente documento contiene los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos y del censo de viviendas amenazadas por el deslizamiento de Ciudad Norte en Bucaramanga.

**OBJETIVOS**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga solicitó a Ingeniería de Suelos Ltda. la realización del estudio geotécnico preliminar y un censo de las viviendas amenazadas por un gran deslizamiento de tierra en el sector de Ciudad Norte, en Bucaramanga.

Los objetivos del censo son los siguientes:

1. Recopilar la información técnica existente sobre el deslizamiento de Ciudad Norte.
2. Determinar las causas y mecanismos del deslizamiento.
3. Determinar cuáles viviendas están en peligro de colapsar y cuáles no se encuentran amenazadas.
4. Obtener información socio económica sobre los propietarios e inquilinos de las viviendas.
5. Determinar prioridades para los programas de relocalización.
6. Recopilar en una base de datos la información para que pueda ser utilizada en la implementación de los programas de manejo y relocalización.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 2
--	------------------	--------------	--------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

### 2. ANTECEDENTES

#### INFORMACION ANALIZADA

En el estudio técnico previo al censo se realizó un análisis de los documentos existentes sobre la problemática geológica y geotécnica de Ciudad Norte.

Para la ejecución del presente estudio se consultaron y analizaron los siguientes documentos:

- **C.D.M.B. (Septiembre de 1.990).** Informe sobre el estado de las viviendas en los barrios Villa Rosa, Villa Helena y José María Córdoba III Etapa.
- **De Porta (1.989).** La Terraza de Bucaramanga. Boletín de Geología No. 3 - Universidad Industrial de Santander
- **Fotogrametría Aérea Colombiana - CDMB (1967).** Plano de Bucaramanga; Plancha 7, Escala 1:2.000.
- **García H. (Septiembre 24 de 1.990).** Estudio Geológico de la zona norte de la ciudad de Bucaramanga barrios Lizcano, La Esperanza, Villa Rosa, José María Córdoba, Villa Helena y Talud norte.
- **Gómez S. - Forero Pardo y Cía. (Diciembre de 1990).** Asesoría técnica para la coordinación de las diferentes actividades en desarrollo del Plan general de control de la erosión II etapa. Programa de aguas subterráneas. Informe de estudio hidrogeológico del sector Lizcano - esperanza III. Especificaciones pozo de prueba y piezómetros de observación.
- **Hermelin M. (1977).** Algunos aspectos geomorfológicos de la meseta de Bucaramanga. Universidad Nacional de Medellín.
- **IDEAM (1999).** Precipitaciones Estación 2319504 - U.I.S.
- **Ingeniería de Suelos Ltda. (Julio de 1990).** Primer Informe de Investigación Deslizamiento de tierras barrios Lizcano, La Esperanza, Villa Rosa, José María Córdoba y Villa Helena, Talud norte de Bucaramanga.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 3
--	------------------	--------------	--------

# CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESlizAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

- **Ingeniería de Suelos Ltda. - C.D.M.B. (1997).** Recopilación y análisis de información secundaria geohidroclimática en el área de jurisdicción de la C.D.M.B.

- **Ingeniería de Suelos Ltda. :** Estudios de suelos realizados por Ingeniería de Suelos Ltda. en el sector:

Lote Fundisan. Mayo de 1.986. Ingeniero Wilson Serrano

Urbanización La esperanza II. Instituto de Crédito Territorial. Junio de 1.982

Urbanización Colseguros Norte. 1981

Urbanización Regadero, Camp y Perea. Segunda etapa. 1984.

Urbanización junto al río Suratá. IC Prefabricados. 1984

Parque Kennedy. Recrear. 1985

Zonificación Geotécnica El Bosque - La transición, C.D.M.B., octubre de 1987

Agrietamientos Urbanización La esperanza II etapa. Noviembre de 1.988

Talud José María Córdoba. Noviembre de 1.988. Instituto de Crédito Territorial

Agrietamientos urbanización Villa Rosa bloques Calle 16 N No. 19 A-30 y 19 A-42. Instituto de Crédito Territorial. 1989

Agrietamientos urbanización Villa Rosa bloque Calle 14N No. 19-54 y 19-56. Instituto de Crédito Territorial. 1989

Agrietamientos Barrio Villa Helena. Julio de 1.989. Instituto de Crédito Territorial

Agrietamientos Barrio Villa Rosa. Septiembre de 1.989. Instituto de Crédito Territorial

Lote Tenderos ciudad Norte. Junio de 1.992.

Urbanización Villa Mercedes. Ciudad Norte 1992.

Lote barrio Nueva Colombia - Ciudad Norte. Marzo de 1.997

Lote La Transición Sector 5 - Bucaramanga. Septiembre de 1.987

Minuto de Dios. 1992.

Lote El Nogal - Ciudad Norte. Marzo de 1.994

Lote Las Hamacas No. 1 - Corvilar. Agosto de 1.993

Predio Las Hamacas Lote número 2 - Sector Norte. Julio de 1.998

Lote Urbanización San Isidro - Ciudad Norte. Diciembre de 1.993

Fundación Romelio. Ciudad Norte. 1993.

Lote tanque acueducto - Sector Las Hamacas. Junio de 1.995

Lote Concentración Kennedy. Enero de 1.993

Ampliación vía al Norte - Sector La Virgen- La Cemento. 1996.

Escuela Barrio San Cristóbal 1998.

Deslizamiento Barrio El Mirador. 1998

Urbanización Las Olas - Ciudad Norte 1999.

- **Ingeominas (1.973).** Geología del cuadrángulos H-12 de Bucaramanga. Boletín Geológico Vol. XVI No. 1-3.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 4
--	------------------	--------------	--------



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

- **Julvert M. (1.963).** Nuevas observaciones sobre la estratigrafía y tectónica del Cuaternario de los alrededores de Bucaramanga. Boletín de Geología No. 15 - Universidad Industrial de Santander.
- **León Albino (1999).** Estudio geológico de Ciudad Norte para la interpretación de los deslizamientos de tierra.
- **Mancera Martha Isabel y Salamanca Pablo (Noviembre de 1994)** "Actualización del mapa geológico del Area Metropolitana de Bucaramanga". CDMB
- **Niño A.E., Vargas G. (1.992).** Geología y Geotécnia de la Escarpa Noroccidental de la Meseta de Bucaramanga. Tesis de Grado. Universidad Industrial de Santander.
- **Ortiz Prada Manuel (1995)** Asesoría técnica para el programa de investigación de aguas subterráneas CDMB.
- **P&P Ltda (1991)** Registro eléctrico del pozo Zona Norte.
- **Terra Ltda. (1990).** Estudio geoelectrico para la estabilidad de taludes en la escarpa norte. CDMB.
- **Vargas Guillermo (Octubre de 1993).** Actualización estudio geológico de la zona norte de la ciudad de Bucaramanga, barrios Lizcano, La Esperanza, Villa Rosa, José María Córdoba, Mirador, Villa Helena, Regadero, Independencia, San Cristóbal, Transición, Juventud, Olas, Altos del Progreso y Villa María.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 5

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

### ANTECEDENTES

El primer reporte de la presencia de fallas en el sector fue realizado por Ingeniería de Suelos Ltda., en Junio de 1.982, en el estudio de suelos para el proyecto La Esperanza II del Instituto de Crédito Territorial.

Según Ingeniería de Suelos Ltda., "Entre la terraza inicial y éste bloque hundido, que forman los actuales barrio Kennedy, Las Olas y otras Urbanizaciones más recientes, se presenta una zona de depresión rellena de Turbas donde existieron varias lagunas, las cuales fueron disecadas en épocas recientes.

*El lote de la Esperanza II está bisectado por la Falla mencionada presentándose Tres Zonas así:*

*Una zona de Escarpe "suave" de falla caracterizado por la presencia de suelos arenosos orgánicos, algo sueltos sobre materiales de Terraza de Bucaramanga, completamente alterados por acción del fallamiento.*

*Una zona Central que consiste en la depresión de la falla, totalmente perturbada y rellena de turbas y arenas orgánicas recientes.*

*Aparece además la zona menos perturbada "aparentemente" que corresponde a la Corona del Gran Deslizamiento en que consistió el hundimiento del Sector Norte de la Terraza. Una configuración similar se aprecia a lo largo de la falla antes mencionada, la cual había sido localizada por estudios realizados anteriormente por parte de Ingeniería de suelos Ltda., en sectores aledaños al lote de la Esperanza II.*

*El resultado es un lote completamente heterogéneo que no permite dar recomendaciones de tipo general; y con una gran cantidad de problemas geotécnicos derivados de la situación geológica.*

*En la zona central del lote afloran aguas, tanto en forma lateral como por nacimiento debajo del lago que se formó y que hoy se encuentra en proceso de desecación."*

A pesar de las dificultades geológicas entre 1.982 y 1.990 se construyeron las urbanizaciones Esperanza II, Esperanza III, Si se puede, José María Córdoba, Villa Rosa y Villa Helena entre otros, por el Instituto de Crédito Territorial.

Los problemas de agrietamientos empezaron a presentarse al poco tiempo de construidas las viviendas.

En Noviembre de 1.988 se reportaron agrietamientos importantes de un grupo de viviendas en la Urbanización La Esperanza II. Se presentaba una grieta en dirección oriente - occidente con desplazamientos importantes de los muros de once viviendas.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 6
--	------------------	--------------	--------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Ingeniería de Suelos Ltda. recomendó que la única alternativa de eliminar totalmente el problema era la demolición de las viviendas y arreglo de los taludes respectivos; el Instituto de Crédito Territorial realizó en Enero de 1.989 la demolición de las viviendas afectadas.

En los estudios realizados se detectaron afloramientos de agua y niveles freáticos altos a lo largo de la zona agrietada.

En el mismo mes de Noviembre de 1.988 se presentó el movimiento del talud de la parte baja del barrio José María Córdoba por afloramientos de agua en el pie de un talud vertical, se recomendaron una serie de obras de estabilización, consistentes en pantallas ancladas y subdrenes de penetración; las cuales fueron construidas varios años más tarde por la C.D.M.B.

En marzo de 1.989 se detectaron agrietamientos importantes en la calle 14N y calle 16N de la Urbanización Villa Rosa.

En Julio de 1.989 se detectaron agrietamientos importantes en las manzanas 4, 5, 8, 9, 11, 15, 16, 18 y 19 de la Urbanización Villa Helena. La gran mayoría de los agrietamientos eran grietas diagonales de movimiento diferencial con algún desplazamiento horizontal. Inicialmente ETA LTDA. había realizado un estudio para la submuración de un sector de viviendas, pero posteriormente se encontró que el problema afectaba a todo el barrio. Al norte del sector se observó una fractura muy clara que parecía la corona de un gran deslizamiento. Se recomendó la reubicación de las viviendas más afectadas y la reparación de las restantes.

Hasta esa fecha los movimientos se interpretaron como movimientos aislados relacionados con asentamientos de rellenos sueltos realizados por el Instituto de Crédito Territorial para la cimentación de las viviendas. Aunque los diagnósticos no eran claros, no se habían relacionado los diversos movimientos.

En Diciembre de 1.989 se detectó la ocurrencia de un movimiento de tierras en el barrio Lizcano junto al seminario de los Padres Somascos arriba de la construcciones del I.C.T.

Una comisión encabezada por el Ingeniero Joaquín Beltrán, Director Ejecutivo de la C.D.M.B. realizó una visita al lugar y se ordenó una investigación para determinar las características y extensión del movimiento.

La C.D.M.B. realizó el levantamiento topográfico a lo largo de las grietas en el barrio Lizcano y una comisión integrada por los ingenieros Alvaro Forero Lucena, Sully Gómez Isidro y Jaime Suárez Díaz, se encargó del análisis de campo. Se ejecutaron sondeos y se instalaron piezómetros manuales.

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 7



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Inicialmente se encontró que el fenómeno afectaba los barrio Lizcano y La Esperanza, pero posteriormente se comprobó que el movimiento afectaba adicionalmente los barrio Villa Rosa, José María Córdoba y Villa Helena, así como los demás asentamientos humanos pequeños que se encuentran entre los barrios citados (Aprox. 30 Hectáreas). La mayoría de los problemas detectados en 1989 en las urbanizaciones del I.C.T., correspondían al movimiento del deslizamiento de Ciudad Norte.

La C.D.M.B. ejecutó varios sondeos verticales a rotación con toma de muestras y ensayos de penetración estándar a profundidad de 20 metros, los sondeos mostraban posibles superficies de falla entre los 9 y 13 metros de profundidad, pero los resultados no eran concluyentes.

Se detectó el aumento progresivo de las ratas visibles del movimiento especialmente en los barrios Lizcano, Villa Rosa y en el tanque del acueducto del sector de la Esperanza. En ese momento las grietas en el tanque apenas empezaban a aparecer.

El informe de investigación realizado por Ingeniería de suelos Ltda. para la C.D.M.B. en julio de 1990 recomendó la evacuación progresiva de todas las viviendas que eran atravesadas por la grieta principal, así como la sustitución del tanque del acueducto del sector.

En estudio presentado en diciembre de 1990 por La Ingeniera Sully Gómez y Forero Pardo y Cía. se hizo un inventario de las viviendas que se requería relocalizar junto con un diagnóstico del sistema de aguas subterráneas, el cual incluyó un levantamiento topográfico y urbanismo, estudio geológico, geoelectrico, ordenamiento de riesgo, censo de habitantes y recomendaciones diversas.

Para efecto del estudio se realizaron ensayos geoelectricos y análisis químicos por parte de la firma Terra Ltda. y por recomendación del estudio se construyó en 1991 un pozo de prueba y piezómetros de observación para analizar el comportamiento del acuífero bajo de Ciudad Norte.

Las viviendas que se recomendó evacuar fueron demolidas en programas conjuntos del municipio de Bucaramanga, el INURBE y la C.D.M.B. Buena parte de las familias fueron localizadas en la Urbanización Estoraques.

La relación de censo de habitantes afectados en la zona de la grieta principal, de acuerdo a Gómez y Pardo era la siguiente:

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 8
--	------------------	--------------	--------

# CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Barrio	Número de habitantes afectados
Villa Helena	2.555
Villa Rosa	2.187
Lizcano - Esperanza III	74
José María Córdoba III	100
No. total de habitantes afectados	4.916

Las viviendas directamente afectadas sumaban 209 para un total de 840 familias (Gómez Pardo, 1990). En este censo no se incluyeron los afectados en el barrio El Mirador, por considerarse como un barrio ilegal.

Como obras de estabilización, en un intento por disminuir el riesgo que generaba el deslizamiento, la C.D.M.B. ha construido más de un centenar de subdrenes horizontales profundos en diversos sectores de Ciudad Norte; y aunque se ha logrado disminuir la rata aparente del movimiento, el movimiento de la grieta principal ha continuado en forma lenta y permanente desde 1.990 hasta la fecha. (desplazamientos totales entre 40 y 50 centímetros en 10 años). Se construyó un pozo de bombeo para intentar el abatimiento del nivel freático pero los resultados de las prueban indicaron que su efecto era mínimo.

Los problemas relacionados con el deslizamiento de Ciudad Norte han aumentado en los últimos años. Los agrietamientos han involucrado nuevas viviendas y han aparecido grietas intermedias paralelas a la grieta principal. Los Barrios Villa Rosa, Villa Helena Lizcano y El Mirador han sido los más afectados.

En Junio de 1998 se presentó un deslizamiento de magnitud importante en el barrio El Mirador y se recomendó evacuar 62 familias y demoler las viviendas. Actualmente el INVISBU se encuentra construyendo un plan de vivienda para estas familias.

En la vía Bucaramanga - Matanza se ha formado una grada de aproximadamente 40 centímetros de altura en el sitio en el cual la grieta principal atraviesa la vía, y se han presentado desplazamientos tanto en los ductos de alcantarillado como en la línea de acueducto que alimenta el tanque del sector de la Esperanza.

Exactamente en el sitio en el cual la grieta principal del deslizamiento de Ciudad Norte atraviesa la línea de acueducto, el día 22 de septiembre de 1.999, a las 2 de la mañana ocurrió un deslizamiento o flujo de

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 9
---	------------------	--------------	--------



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

residuos de tierra en el talud del barrio Esperanza III, el cual involucró la rotura de la conducción principal del acueducto que alimentaba el Tanque de Almacenamiento de agua de La Esperanza. En este deslizamiento murieron dos personas. La localización del deslizamiento del talud del barrio Esperanza III coincide con la localización de la grieta principal del gran deslizamiento de los cinco barrios de Ciudad Norte.

Hace varios años había ocurrido otra rotura de la conducción en un sitio cercano, la cual también coincidía con un sitio en el cual la tubería atravesaba la grieta principal del deslizamiento de Ciudad Norte. Esta rotura generó un deslizamiento el cual fue estabilizado utilizando muros de contención.

En el año 1998, se realizó un estudio de diagnóstico del estado de conservación de la infraestructura de agua potable en la ciudad de Bucaramanga, en el cual se identificó la existencia de una grieta principal que atraviesa la zona de deslizamiento de los cinco barrios de Ciudad Norte. Esta grieta se localizó en el talud del barrio Esperanza III, en la zona de la conducción principal del acueducto que alimentaba el Tanque de Almacenamiento de agua de La Esperanza. En este deslizamiento murieron dos personas. La localización del deslizamiento del talud del barrio Esperanza III coincide con la localización de la grieta principal del gran deslizamiento de los cinco barrios de Ciudad Norte.

Hace varios años había ocurrido otra rotura de la conducción en un sitio cercano, la cual también coincidía con un sitio en el cual la tubería atravesaba la grieta principal del deslizamiento de Ciudad Norte. Esta rotura generó un deslizamiento el cual fue estabilizado utilizando muros de contención.

En el año 1998, se realizó un estudio de diagnóstico del estado de conservación de la infraestructura de agua potable en la ciudad de Bucaramanga, en el cual se identificó la existencia de una grieta principal que atraviesa la zona de deslizamiento de los cinco barrios de Ciudad Norte. Esta grieta se localizó en el talud del barrio Esperanza III, en la zona de la conducción principal del acueducto que alimentaba el Tanque de Almacenamiento de agua de La Esperanza. En este deslizamiento murieron dos personas. La localización del deslizamiento del talud del barrio Esperanza III coincide con la localización de la grieta principal del gran deslizamiento de los cinco barrios de Ciudad Norte.

Hace varios años había ocurrido otra rotura de la conducción en un sitio cercano, la cual también coincidía con un sitio en el cual la tubería atravesaba la grieta principal del deslizamiento de Ciudad Norte. Esta rotura generó un deslizamiento el cual fue estabilizado utilizando muros de contención.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 10
--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**3. GEOLOGIA**

**RELACION DE BIBLIOGRAFIA SOBRE LA GEOLOGIA DE CIUDAD NORTE**

**Primeros informes:**

La primera referencia sobre la geología de Ciudad Norte fue presentada en 1959 por J. De Porta "La Terraza de Bucaramanga. Boletín de Geología No. 3 - Universidad Industrial de Santander.

Zona Norte de Bucaramanga:

La reunión de varios factores locales dan a este sector un aspecto especial que lo aparta del cuadro general.

Un corte desde el puente sobre el río Suratá hasta Bucaramanga, da la siguiente sucesión:

Suelo gris-pardoso	0.20 m.
Arenas rojizo-amarillentas localmente con grandes cantos de arenisca muy alterados	2 m.
Masa de cantos angulosos muy heterométricos, desde 1.50 m. a 0.20 m- con una matriz predominantemente arenosa, a veces arenosa-arcillosa	200 m.
Conglomerado poligénico bien calibrado	3 m.
Arenas de color claro, sueltas	1 m.
Conglomerados de cantos bien rodados	1.5 m.
Arena de color blanco compacta, formada principalmente por cuarzo y mica	2 m.

La composición de la masa de cantos heterométricos señala una elevada proporción de areniscas que no presentan ninguna señal de alteración, lo que contrasta con la alteración de las areniscas del nivel más superior.

Salvo ligeras variaciones locales, tenemos la siguiente composición de ésta masa:

Arenisca cretácica	75%
Granito	10%
Cuarzo	10%
"Girón"	5%

En este sector se pueden observar hechos de interés para la explicación de estas características especiales.

La altura y el aspecto de la terraza cambia continuamente hacia "La Fábrica Bavaria", debido a la confluencia del río Suratá con el Río de Oro. La presencia de ésta masa de cantos con una heterometría muy marcada, ligada al curso del río Suratá en las inmediaciones de su confluencia con el río de Oro, denota

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 11
--	------------------	--------------	---------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

una sedimentación de tipo torrencial. La falta del nivel medio o lagunar queda explicada por estas condiciones."

**En 1977 M. Hermelin presenta la siguiente descripción:** "Existe además al norte de la zona de estudio una falla secundaria, paralela al río Surata con dirección SE-NE y que separa a la Dóvela en dos sub-bloques. Existe divergencia entre los diferentes Autores que han descrito la falla anterior en cuanto a su localización. Es posible que buena parte del escarpe norte de la Meseta tenga su origen en la actividad de dicha falla. La región de Bucaramanga es un área tectónicamente activa, afectada frecuentemente por sismos (Tryggvason y Lawson, 1.969). Por otra parte, Julivert (1.963) menciona evidencias estructurales de manifestaciones de tectónica cuaternaria.

Los conocimientos actuales aún no permiten definir en forma inequívoca si existe una continuidad genética entre los limos de la Meseta y los del "peldaño", o sea, si el "peldaño" es un bloque deslizado a lo largo del escarpe de la falla del río Surata. Las evidencias serán analizadas más adelante. Esta duda hace necesario determinar las propiedades de los limos del "peldaño" en forma sistemática, para poder compararlos después con las de los limos superficiales de la Meseta.

La zona norte de la escarpa, delimitada por la Quebrada La Picha, el río Surata y por la falla de Bucaramanga, presenta una morfología muy peculiar. En primer término su drenaje aparece con una geometría muy diferente: en lugar de afluentes paralelos existe una red mucho más irregular. Por otra parte, el grado de disecación es muy inferior al de la zona de la escarpa.

En lugar de un paisaje formado por la yuxtaposición de subcuencas cóncavas, se observa una incisión mucho menos pronunciada de las quebradas en los depósitos torrenciales.

### **Informe de Hernando García(1990)**

**En 1990 H. García detalla la geología de Ciudad Norte en la siguiente forma:**

#### **GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

La zona se encuentra enmarcada tectónicamente por la falla de Bucaramanga al Este, la falla del Surata al Norte y la falla del río de Oro al Oeste. Asociados a estas fallas se determinaron fotogeológicamente dos trenes de lineamientos principales, uno de dirección Norte-sur y otro sur-este nor-este, de estos alineamientos solo el segundo presenta evidencias de fallamiento.

1. Pequeñas fallas normales en las gradas UIS - Chitota, se presenta fracturamiento o desplazamiento vertical de guijos y clastos, en planos de orientación N-60W 60SW, son saltos de pocos centímetros (10-20 cms) observados en campo.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 12
--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

2. Cambios de buzamientos, presencia de espejos y estrías de falla e intenso brechamiento en el margen izquierdo aguas abajo del río Suratá en la Fm. Tiburón.

X 1.283.000

Y 1.105.500

- espejo de falla N68W y estrías con inclinación de 15° al S 68 W que indican un ascenso del bloque WE y los buzamientos cambian de W 34 E 40 SE a 4 W 50 NE.

3. Brechamiento y milonitización de material coluvial en la Quebrada Zanja de Regadero frente a la cancha de bolo en el margen izquierdo, aguas abajo.

- Se presenta el material completamente triturado y en superficies pulidas se determina un plano de falla N 40 E 70 SE y estrías con inclinación de 45° en dirección N 42 E que indican un ascenso del bloque N-W pero no fue posible determinar el salto.

4. Cambios en la orientación de la Quebrada Zanjón de Regadero de N 40 W a N 50 W.

Las obras civiles observadas a lo largo de la falla no presentan fracturamiento apreciable.

Otro rasgo estructural importante que sirve para la interpretación del origen de material aluvial es la orientación general NE-E de los guijos más alargados y son inclinados de 15 a 25° al SE que indicarían una corriente que corría con dirección NW-SE.

#### GEOMORFOLOGIA

La topografía de la zona presenta en la parte superior un escarpe o corona de un gran deslizamiento antiguo que afectó un depósito no consolidado de origen aluvial que se ha denominado en forma incorrecta Terraza de Bucaramanga, pero que en realidad está constituido por conos aluviales provenientes de la zona oriental de la falla de Bucaramanga mezclados con depósitos coluviales originados por caída de bloques, cantos y fragmentos de las rocas que conformaban los bloques sedimentario e ígneo-metamórfico desplazados y triturados por efectos tectónicos.

Este material sufrió un gran movimiento de remoción en masa de tipo rotacional que produjo desplazamiento y hundimiento que dio lugar a un sector menos abrupto con ondulaciones y partes ligeramente planas constituidas por coluviones que son más nuevos que los depósitos relacionados anteriormente.

En general el área se puede dividir en dos zonas geomórficas:

- La zona alta con pendientes entre 25° y 35° que se denomina Coluvión 1, donde no se observa incisión por corrientes superficiales y que conforman la corona de escarpe del gran deslizamiento antiguo.
- La segunda zona se inicia donde termina el escarpe, tiene pendientes de 10° a 20°, cortado por corrientes superficiales que han excavado valles profundos y estrechos.

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 13
---	------------------	--------------	---------



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Estos depósitos que conforman la zona se les denomina Coluvión 2 y presenta evidencias de movimientos de remoción en masa que se manifiestan en grietas, hundimientos y desplazamientos que corresponden a movimientos rotacionales, traslacionales y flujos. Igualmente se observan movimientos lentos (Creep) reflejados en la topografía ondulada, pequeños escalones y árboles inclinados.

Todos estos movimientos se han sucedido en diferentes épocas desde el Jurásico hasta el Cuaternario.

Hay pruebas de actividad Neotectónica: zonas de brecha de fallas recientes (ver mapa, zanjón Regadero).

Debajo de los coluviones se encuentra la denominada Terraza con niveles arcillosos continuos.

### HIDROGEOLOGIA

En el área se observan diferentes afloramientos de aguas representados por resurgencias, manantiales, lagos antiguos y por pequeños embalses naturales.

Las resurgencias y manantiales fueron detectados y cartografiados como se puede ver en el mapa y son el producto de la salida a superficie de aguas subterráneas originadas por infiltración de aguas lluvias y aguas de escorrentía.

El manejo incorrecto de las aguas servidas y entregadas sin control sobre los depósitos inconsolidados da lugar a la aceleración de la infiltración.

Hay evidencia de pequeños lagos ya desecados y embalses que confirman la saturación en diferentes sectores. El efecto de las aguas subsuperficiales que saturan el sector es el de aumentar el peso de estos depósitos y elevar la presión de poros ayudando a los movimientos de remoción en masa. Las aguas subsuperficiales, tales como quebradas, lavan y socavan parte de algunos depósitos acelerando procesos de desplazamiento de volúmenes de material suelto.

Se observan niveles arcillosos continuos en la denominada terraza que son impermeables y dan lugar a niveles freáticos colgados. Algunos se presentan como lentes interrumpidos pero donde hay continuidad se presenta resurgencia de agua y humedad permanente que se puede seguir por una cota definida.

En los coluviones el flujo de agua subsuperficial es difuso y errático.

### GEOLOGIA DEL CUATERNARIO

Se diferenciaron cuatro tipos de depósito, los cuales se denominaron informalmente así, de más antiguo a más joven:

1. Depósitos aluviales (terrazza).
2. Coluvión No. 1
3. Coluvión No. 2
4. Terraza Aluvial Reciente

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 14
---	------------------	--------------	---------



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

### DEPOSITOS ALUVIALES (TERRAZA DE BUCARAMANGA)

Su característica es la buena redondez de sus elementos, el clastosoportamiento y el aumento de la fracción de Igneos y metamórficos y su menor grado de alteración. Se observan lentes areno-arcillosos y arcillo-arenosos de hasta 0.5 m. de espesor y más de 20 m. de longitud entre los niveles de material grueso. La relación matriz-armazón en los niveles de material grueso es del orden de 70% armazón, 30% matriz.

En la fracción gruesa se tiene:

Guijos:

Finos a medios 0.5 - 2 cms.	15%
Grueso 2 a 4 cms.	20%
Clastos finos 4-10 cms.	30%
Medio 10 - 20 cms.	20%
20 cms.	15 - 20%

### COLUVIONES

García Diferencia Dos Coluviones

Coluvión 1: Este material en general es matriz soportado y la mayoría de cantos y bloques que en él se encuentran conservan una orientación preferencial. El tamaño de fragmentos predominantes es el de guijos de 2-5 cms. con 40%, de 0.5 - 2 cms. 20%, 5-15 cms. 20% y tamaños mayores a 15 cms. y hasta 1.5 m. 20%. La matriz varía de un 40 a 60% de la masa total, principalmente es arcillo-arenosa con algunas variaciones a areno-arcillosas o arenosa (arena fina a media) de tono ocre a amarillo rojizo (color ladrillo). Los fragmentos en general son subredondeados a subangulares, con esfericidad media. La composición es predominantemente de areniscas cuarzosa, blancas a blanco amarillentas por alteración, altamente duras, se encuentran también en menor proporción (20%) fragmentos de rocas ígneas y metamórficas (Qz monzonitas, neiss, qz-fd, pegmatitas, esquistos verdes) estas se encuentran en avanzado grado de meteorización, aunque algunas rocas ígneas ricas en Qz se conservan intactas.

Se observó que este coluvión estable presenta gradación hacia material más fino que conserva la misma concentración preferencial, a manera de lentes de material fino, como se pudo observar por las gradas de Chitota, y metros abajo del puente peatonal, sobre la carretera a Rionegro, entrada a Regadero.

Coluvión 2: Por relaciones de campo y geomorfológicas se observa que este material es posterior al anterior y originado a partir de él. Su composición y porcentajes de fragmentos no varía sustancialmente lo mismo que la relación matriz-armazón, ni el color. La diferencia entre los dos materiales está en que este aumenta ligeramente la angularidad de sus componentes, especialmente en la fracción de guijos en algunos cantos.

Además en este material no se tiene ninguna orientación preferencial por lo que se le puede separar fácilmente del anterior.

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 15
---	------------------	--------------	---------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

### TERRAZA ALUVIAL RECIENTE

Esta constituida por: cantos, gravas, guijos, fragmentos y partículas de rocas Igneas, metamórficas y sedimentarias. Se encuentran conformando las playas y rellenando parte del valle del río Suratá.

### Informes de Vargas G. Mancera M.I. y Salamanca P.

En 1994 la recopilación geológica realizada por M.I. Mancera y P. Salamanca destaca lo siguiente:

Geoformas de ladera se localizan hacia el Norte del Area Metropolitana con variabilidad de pendientes que fueron el resultado de movimientos de remoción en masa, cuyos materiales afectados fueron depósitos no consolidados de origen aluvial, los cuales dejaron sectores ondulados poco abruptos y ligeramente planos constituyendo así algunos coluviones y donde es notoria la presencia de grietas, hundimientos y reptamientos como evidencias de movimientos recientes.

En el sector de la Transición las pendientes son altas en las cuales se desarrollan deslizamientos activos sobre el segmento Organos removido y el segmento Gravoso de la Formación Meseta de Bucaramanga.

Desde el punto de vista tectónico la zona Norte es bastante compleja, ya que ésta se encuentra afectada por el sistema de Fallas Santa Marta - Bucaramanga y Fallas del Suárez.

Esta zona ha sido estudiada en forma detallada por Vargas G. (1993) quien ha definido varios sistemas de fallas.

### FALLA LOS ANGELINOS

Pone en contacto las Formaciones Diamante y Tiburón; tiene una dirección N60-65W y un plano de Falla de alto ángulo.

### FALLA VILLA HELENA - MIRADOR

Tiene un rumbo N50W y buza hacia el SW; es una falla de tipo normal con levantamiento del bloque NE; marca el límite Sur de la Formación Tiburón conformando un escalón en la depresión tectónica de Bucaramanga.

### FALLA ALTOS DEL PROGRESO - VILLA MARIA

Puede corresponder a una falla de rumbo de movimiento lateral derecho con levantamiento del bloque W, tiene un rumbo N-S y controla el curso de la Quebrada Las Olas.

### FALLA VILLA ROSA - ZANJON DE REGADERO

Es un falla normal con hundimiento del bloque Norte; controla el cauce de la Quebrada Zanjón de Regadero. Marca un escalonamiento en la parte media de la escarpa Norte.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 16
--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESILIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**INFORME DEL GEOLOGO ALBINO LEON (1999)**

La CDMB Contrató con el Geólogo Albino León la realización de un nuevo estudio de Geología que permitiera explicar la ocurrencia de los deslizamientos de Ciudad Norte y el Deslizamiento del talud del Barrio Esperanza III. Este trabajo fue realizado conjuntamente con Ingeniería de Suelos Ltda.

**MARCO GEOLOGICO GENERAL**

El área objeto de este estudio está localizado al norte de la llamada Meseta de Bucaramanga, y forma parte de la depresión tectónica conocida como "pull apart basin" o cuenca de tracción asociada al sistema de fallas rumbo deslizantes como es la falla de Bucaramanga y consiste en un escarpe escalonado en la que predominan materiales aluviales matrizsoportados y granosoportados de la formación Bucaramanga.

**GEOMORFOLOGIA**

La escarpa norte de Bucaramanga está comprendida entre el cauce del río Surata cuya cota es 660 m.s.n.m., la meseta de Bucaramanga 930 m.s.n.m.

La pendiente longitudinal corresponde a una pendiente escalonada con cuatro escarpes cuya pendiente varia entre los 45 y 70° de inclinación y unas terrazas tabular planas con pendientes inferiores a los 10°.

**HIDROLOGIA**

En el área se observan diferentes manifestaciones de agua, representados en resurgencias, antiguos lagos, niveles freáticos altos, acuíferos colgados y asociados directamente a la litología.

La infiltración de aguas lluvias en alto grado. Un deficiente manejo de las aguas de escorrentía y las aguas servidas, así como la ocurrencia de estos antiguos lagos que generan saturación de las capas permeables del substrato, ocasionando sobrecarga sobre los depósitos y disminuye el ángulo de fricción en los materiales granulares y la resistencia al cortante de las capas impermeables, acelerando de esta forma los fenómenos de remoción en masa o movimientos gravitacionales.

Se observan corrientes superficiales, las principales canalizadas y algunas menores que contribuyen a la socavación, generando procesos inestables locales.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 17
--	------------------	--------------	---------



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

### LITOLOGIA

La mayor parte del sector (90%) está cubierto por depósitos aluviales y coluviales, pertenecientes a la formación Bucaramanga; en un menor porcentaje (10%) se encuentran aflorando las formación Tiburón, Bocas y algunos depósitos aluviales recientes.

### FORMACION TIBURON

Aflora en la parte N-E de la zona de estudio, en la cancha ubicada junto a la iglesia San Jerónimo Emiliani; barrio Villa Helena, a lo largo del río Suratá, desde inmediaciones del Club Los Tiburones hasta el sector bajo (río Suratá) del barrio Los Angeles.

Esta unidad presenta conglomerados, con fragmentos de calizas y areniscas en menor proporción. Las partículas subredondeadas y subangulares principalmente, con un tamaño promedio de 5 centímetros, su color es gris-negro. Con un bajo porcentaje dentro de la unidad se encuentran fragmentos de composición silícea claros, con tamaños hasta de 15 centímetros. Estas partículas se encuentran muy bien cementadas, dentro de una matriz calcárea de grano fino, color gris claro.

Se observan areniscas calcáreas rojizas de grano fino, las cuales presentan contactos ondulados con los conglomerados; se encuentra venas rellenas de calcita con espesores entre 0.5 – 3 centímetros dentro de niveles calcáreos, de color gris.

Se obtuvieron datos estructurales a ambos lados del río Suratá, observando cambios importantes, en el rumbo y buzamiento correspondientes a los afloramientos del río. A una altura promedio de 700 m.s.n.m. se puede definir un dato aproximado de N – 10 – E, buzando 20° al SE, a ambos lados del río. La edad de esta formación está comprendida entre el carbonífero superior – pérmico medio y triásico (Ward, et al, 1973).

### NIVEL PIROCLASTICO

Areniscas de grano medio a fino, con presencia de aporte volcánico, color marrón – amarillo, intercaladas con arcillas moteadas gris rojizo bentoníticas con rumbo N 50 E y buzando 15 a 20° al NW. Este nivel de material piroclástico puede encontrarse cubriendo el paleorelieve existente, previo al depósito de abanico de Bucaramanga. La presencia de estas arcillas bentoníticas, altamente sensitivas y de muy baja resistencia al cortante puede servir de plano favorable al buzamiento principal.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 18
--	------------------	--------------	---------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

### FORMACION MESETA DE BUCARAMANGA

**Segmento Organos (Gvss):** Niveles gruesos conglomeráticos con presencia de cantos subredondeados con tamaños entre 20 y 35 centímetros dentro de la matriz gravosoportada, granosoportada.

Los niveles corresponden a una matriz arcillo-arenosa, color amarillo, la cual puede variar a arenosa y areno-arcillosa.

La litología de los cantos corresponden a material ígneo, fragmentos metamórficos (neiss micáceo fuertemente alterado), areniscas de grano fino, liditas y chert en menor porcentaje. Dentro de este segmento se puede identificar formación de surcos y pequeñas cárcavas.

Se pueden definir sectores donde encontramos este paquete removido, lo cual lo caracteriza por tener una distribución irregular de los cantos, los cuales son de subredondeados a subangulares, de esfericidad media a baja, sin establecer una dirección preferencial. Los cantos presentan una tonalidad clara con colores grises y blanco - amarillo.

**Segmentos Finos (Clgv):** Manto caracterizado por presencia de gravas con tamaños entre 4 – 8 centímetros. Subangulares, de esfericidad media (20%), en matriz arcillo-arenosa, color rojizo moteado con gris. Las litologías corresponden a areniscas y material ígneo y metamórfico.

Se observa presencia de cantos (10%) subangulares a subredondeados, correspondientes a areniscas blancas principalmente dentro de una matriz arcillo-arenosa (60%), color marrón rojizo, espesor observado 10 metros.

**Segmento Gravoso (gvcl):** Caracterizado por presencia de gravas en matriz arcillo-arenosa, color marrón amarillo con presencia de cantos subredondeados hasta de 70 centímetros de diámetro, orientados W – W, de coloración crema y litología correspondiente a fragmentos metamórficos, areniscas de grano medio a fino y fragmentos de lodolitas color crema.

Constituido en un 20% de cantos, bloques 10%, gravas 10% y matriz 40%.

**Segmento Limos Rojos (lr):** Niveles arcillosos con bajo porcentaje de gravas correspondientes a areniscas de grano medio principalmente. Se observa un color rojizo característico y presencia de bloques angulares a subangulares de baja esfericidad procedentes del macizo.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 19
--	------------------	--------------	---------



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

**TERRAZAS ALUVIALES Qt:** En la parte baja de la escarpa norte se pueden cartografiar dos niveles de terrazas aluviales recientes correspondientes a depósitos Cuaternarios de arenas, conglomerados heterolíticos guijarros y bolos de roca ígnea gramítica, ortoneises migmatitas y en menor proporción rocas sedimentarias en matriz de arena gruesa limosa. Estos depósitos son no consolidados y forman dos cuerpos tabulares subhorizontales, con diferencias de nivel de 6 a 10 metros, siendo más antigua la de mayor altura.

Estos depósitos tienen buen drenaje interno y no muestran signos de inestabilidad.

**COLUVIONES (Qc):** Este tipo de depósito está constituido por bloques subangulares cantos y gravas angulosas en matriz arcillo arenosa y dispuestas en forma irregular, cubriendo depósitos aluviales del abanico de la formación Bucaramanga. Este material tiene espesores variables y puede catalogarse como un depósito de baja estabilidad.

**DEPOSITOS ALUVIALES (Qal):** Se refiere a material aluvial reciente transportado por el río Surata y consistente en boulders de caliza, arenisca, granodiorita, neiss y migmatitas en matriz grava arenosa gruesa, dispuestas en forma de cinta en las márgenes de río.

### DESCRIPCION DE AFLORAMIENTOS

**A1. Talud oriental en la parte baja del barrio Las Olas.**

**Descripción general:** Depósito aluvial matriz soportado, matriz 60%, arenas 60% compuesto por cantos subredondeados de litologías ígneas, metamórficas, lodolitas rojizas, areniscas violetas y areniscas blancas síliceas.

**Tamaños:** 5-10 centímetros 25%, 10-30 centímetros 10%, bloques 5%.

La distribución de los bloques es irregular y son más angulares, los cantos que predominan son de colores claros; la matriz arcillo-arenosa es de color café-amarillo con variaciones a amarillo claro. Escarpe aproximado de 5 metros.

Ascendiendo 4 metros por la vía, se observa una variación de los tamaños de la siguiente manera: 5 -10 centímetros 15%, 10-30 15%, bloques 5%, matriz 65%.

Hacia la parte superior del depósito antes descrito se presenta un "manto de finos" representado por un depósito arcilloso 75%, arenoso 25% de color claro pardo con un espesor de 1.5 metros. Los contactos son ondulados e irregulares. Cubierta 2.5 metros (parada puente peatonal barrio Las Olas).

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 20
--	------------------	--------------	---------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

A2. Talud en la vía junto al barrio Olas Altas: Depósito matriz soportado de 8 metros de espesor aproximado que presenta matriz de 56% de color amarillo-naranja.

Armazón 44%: Compuesto por cantos de origen ígneo, metamórfico y sedimentario en cantos subangulares a subredondeados de baja esfericidad y colores blancos y amarillentos principalmente. 1 – 10 centímetros 15%, 10-30 centímetros 25%, bloques 4%.

Se observa un nivel suprayacente de un metro de espesor con matriz moteada de colores rojizos, naranja y amarillos.

A3. Afloramiento 25 metros aguas arriba del puente la "Cemento", margen derecho, afloramiento que corresponde a niveles de calizas de color gris y areniscas de grano fino, calcáreas de color rojizo (fm Tiburón). N 78 E/71 SE, N72E / 75SE (10 metros más arriba).

A4. Afloramiento Río Suratá, margen izquierda 100 metros abajo del puente metálico, estratos de la formación Tiburón, sección de lodolitas rojizas calcáreas y estratos de conglomerados calcáreos. N40W/40SW, N30W/25NE (Diaclasa).

A5. Afloramiento puente metálico sobre el río Suratá – canal de conducción de agua, conglomerados calcáreos de la formación Tiburón, se aprecia aproximadamente 6 metros de este tipo de litología. N1E/45SE.

A6. Formación Girón junto a la planta de Bavaria N10W/30SW. Corresponde a areniscas violetas de grano fino con intercalaciones de niveles arcillosos amarillentos.

A7. 200 metros arriba de la planta de Bavaria N10W/30SW. Corresponde a areniscas cuarzosas ligeramente conglomeráticas.

A8. Afloramiento de la formación Girón: en la vía que de la planta Bavaria conduce al barrio Kennedy. Capas de arcillolitas blancas

Secuencia de conglomerados y areniscas conglomeráticas, cuarzosas de grano grueso a medio. Con intercalaciones de areniscas cuarzosas, blancas en espesores hasta de un metro. N25W/30SW.

A9. Curva (Centro antirrábico)

Contacto Qcol – Qmbo.

Depósito aluvial compuesto por gravas, cantos y guijos en matriz arcillo-arenosa.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 21
--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**4. REGIMEN DE AGUAS SUBTERRANEAS**

**DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE AGUAS SUBTERRANEAS EN CIUDAD NORTE**

Se analizó la información de los estudios de suelos realizados en Ciudad Norte, los trabajos de aguas subterráneas efectuados por la CDMB, por la Ingeniera Sully Gómez y Forero Pardo y Cia., los resultados de los sondeos de resistividad eléctrica realizados por la firma Terra Ltda, los informes del pozo de bombeo construido por P&P Ltda en la zona norte y los informes de asesoría de aguas subterráneas del Ingeniero Manuel Ortiz.

La CDMB implementó una serie de piezómetros de cabeza abierta en los barrios Lizcano, Esperanza II y III, Mirador y Villa Rosa y construyó una gran cantidad de subdrenes de penetración en los barrios Transición, Independencia, Regadero, Lizcano, José María Córdoba y Villa Rosa. Además se construyó un pozo de bombeo de agua subterránea al sur del lote de los padres Somascos.

La información existente es muy valiosa pero la mayor parte de la información no ha sido procesada ni analizada.

Presentamos un primer análisis de la información existente, la cual consideramos importante para analizar el deslizamiento del barrio Esperanza III. El régimen de aguas subterráneas de Ciudad Norte está directamente relacionado con la geología. Los acuíferos existentes son acumulaciones de agua colgadas sobre mantos de suelos arcillosos impermeables. En Ciudad Norte existen dos acuíferos perfectamente delimitados así:

**Acuífero alto**

El acuífero alto corresponde al extremo norte del acuífero superior de la Terraza de Bucaramanga, el cual se encuentra sobre el manto de finos del abanico aluvial de Bucaramanga. Su gradiente es relativamente bajo. Este acuífero genera afloramientos de agua freática y deslizamientos de tierra en los barrios Independencia y Transición en la parte alta de ciudad Norte. Los problemas relacionados con este acuífero han sido controlados en su mayor parte con una gran red de subdrenes horizontales construidos de 1985 a 1990.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 22
--	------------------	--------------	---------



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESlizAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**Acuífero bajo**

El factor determinante para la formación de este acuífero es la presencia de suelos arcillosos en el basamento del abanico aluvial de Bucaramanga.

El perfil estratigráfico y los ensayos de resistividad del pozo construido por P&P al sur del lote de los Padres Somascos muestra la siguiente estratigrafía:

Profundidad (m)	Descripción del manto	Resistividad Ohm-m
0 a 10 metros	Manto subsuperficial de arenas y limos sobre un manto de cantos y gravas en matriz arcillosa.	25 a 40 - Relativamente poco permeable
10 a 20 metros	Cantos en matriz areno-arcillosa	40 a 75 Algo permeable
20 a 27 metros	Cantos en matriz arcillosa	25 a 40 Poco Permeable
27 a 35 metros	Cantos en matriz arcillosa	30 a 60 Algo permeable
35 a 53 metros	Arcilla arenosa dura	35 a 40 Poco permeable
53 a 66 metros	Arcilla dura	15 a 25 Impermeable

En general la mayoría de los mantos son poco permeables con excepción de pequeños mantos arenosos dentro de la estratificación. Se considera que el basamento de la terraza de Bucaramanga en el sector es arcilloso y aparece a profundidad de 35 metros bajo el nivel del terreno. Este manto se encuentra inclinado con buzamiento hacia el río Suratá y sobre él se forma un acuífero colgado.

Este acuífero bajo es en la práctica una corriente de agua subterránea con un gradiente importante (Superior a 10 grados). La presencia de una vaguada subterránea colgada sobre los suelos arcillosos del basamento del Abanico - terraza de Bucaramanga genera un flujo de aguas subterráneas en dirección al Río Suratá.

Esta corriente de agua subterránea ha facilitado la ocurrencia de un gran deslizamiento el cual afecta a varios barrios de ciudad norte. La grieta superior del deslizamiento coincide con el sitio en el cual se rompió la conducción del acueducto y se produjo el deslizamiento de Esperanza III, objeto del presente estudio.

El gran deslizamiento dividió el acuífero en dos, uno arriba de la grieta, con niveles freáticos subsuperficiales y otro abajo del deslizamiento, donde el agua se profundiza concentrándose sobre la superficie de falla.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 23
--	------------------	--------------	---------

### CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

En el plano adjunto se muestran las áreas en las cuales el nivel freático aparece a profundidades menores de 5 metros de acuerdo a los datos de los estudios de suelos realizados en la zona y la información de los piezómetros.

Los estudios de resistividad realizados por Terra Ltda. muestran los siguientes valores de nivel freático:

SEV	Localización	Profundidad a la cual aparece el basamento arcilloso (m)	Profundidad de nivel freático (m)
1	Al oriente de los Padres Somascos	24	2.9
2	Parte alta barrio Villa Rosa	8.2	2.0
3	Barrio Villa Rosa	25	3.2
4	Parte baja barrio Villa Rosa	21	No aparece
5	Barrio José María Córdoba	25	9.9
6	barrio Villa Helena	26	10.0
7	Via arriba de Esperanza III	18 y 52	2.0
8	Inspección de policía Regadero	---	1.3
9	Restaurante El Bosque	---	4.5
10	Suroriente del club Tiburones	56.6	10.0

#### EVOLUCION DE LOS NIVELES FREATICOS

Existe una información relativamente limitada de la evolución de los niveles freáticos en los piezómetros instalados en el sector norte de Bucaramanga.

Existe información relativamente buena de 1990 a 1995, la cual no se encuentra procesada. La información después de 1995 es escasa.

De los años 1997 a 1999 solo se tiene información en cuatro fechas incluyendo las lecturas tomadas después del deslizamiento en el Barrio Esperanza III en octubre de 1999.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 24
--	------------------	--------------	---------



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**Evolución de los niveles de agua subterránea en los piezómetros instalados en Ciudad Norte**

PIEZÓMETRO	LOCALIZACIÓN	Profundidad de agua subterránea en metros			
		Agosto 26 1997	Mayo 5 1998	Agosto 13 1998	Octubre 6 1999
CR-1	Sur Padres Somascos	1.25	1.02	1.34	1.87
CR-2	Sur Padres Somascos	2.71	2.12	2.45	0.99
CR-3	Sur Padres Somascos	-	1.11	1.24	0.90
SE-1	Esperanza II Carrera 25	10.20	9.50	10.06	10.27
SE-2	Si se puede Carrera 22	9.23	10.46	9.95	9.14
SE-3 *	Sur tanque acueducto	5.56	5.96	6.49	6.51
SE-4	Lizcano Calle 15N	0.60	0.46	0.36	0.52
SE-5 *	Esperanza III	-	2.00	2.65	2.15
SL-1	Lizcano Calle 18N	1.81	1.35	1.73	1.71
SL-2	Lizcano Calle 18N	2.10	1.95	2.20	2.11
SL-3	Lizcano Calle 18N	1.65	1.74	2.05	1.49
SL-4 *	Esperanza III	1.50	1.41	1.57	1.40
SN-2	Escarpa occidental		20.36	20.40	20.34
SN-4	Escarpa occidental		24.91	24.76	25.30
SN-5	Escarpa occidental		17.41	17.30	17.80
SN-6	Escarpa occidental		18.76	18.80	20.07
SN-7	Escarpa occidental		21.22	21.36	21.49
SM-1	Mirador	2.35	2.98	3.34	3.03
SM-3	Mirador	2.34	2.77	3.03	2.55
SM-4	Mirador	4.80	3.57	4.70	3.92
SM-5	Mirador	1.32	1.04	1.05	0.90
SM-6	Mirador	4.00	4.37	4.92	4.64
SM-7	Mirador	11.00	0.20	7.95	8.46
SM-8	Mirador	1.02	0.93	1.22	1.03
SM-9	Mirador	6.10	5.40	5.60	5.64
VR-1	Villa Rosa Centro Salud		0.15	3.78	0.16
VR-2	Villa Rosa Casa 19-05		1.55	0.61	1.53
VR-3	Villa Rosa Cancha		3.40	1.86	2.35

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**  
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga

ESTUDIO No: 2917

REVISADO JSD

PAG: 25

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESILIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**5. METODOLOGIA UTILIZADA PARA EL CENSO**

**1. Concientización de la población**

Para motivar a la población a colaborar con el censo se realizaron las siguientes actividades:

- a. La oficina de Promoción Social de la Alcaldía de Bucaramanga realizó reuniones con los líderes comunales y núcleos poblacionales en los diversos barrios de Ciudad Norte con el objeto de informarles que en los próximos días se realizaría el censo. La mayoría de los líderes comunales accedieron a colaborar.
- b. Ingeniería de Suelos Ltda, con la asesoría y colaboración de la CDMB y la oficina de publicaciones de la Universidad Industrial de Santander diseñó un plegable a dos tintas para ser distribuido a todas y cada una de las viviendas a censar. Se imprimieron 4.000 ejemplares del plegable.

**2. Elaboración del formulario para el censo**

Se diseñaron tres tipos de formulario:

Formulario No. 1 para ser diligenciado por la familia residente. En este formulario se efectúan preguntas específicas sobre la tenencia de la vivienda y la disposición a ser reubicado en otro proyecto de vivienda. De este formulario se imprimieron 6.000 ejemplares.

Formulario No. 2 para ser diligenciado por el censador. En este formulario se recopila la información sobre las características sobre el estado de la vivienda y la información socioeconómica de los habitantes.

Formulario No. 3 para ser diligenciado por las instituciones. Este formulario reemplaza al formulario No. 1 en el caso de edificaciones de instituciones públicas o privadas.

**3. Capacitación de los censadores**

En las oficinas de Ingeniería de Suelos Ltda se realizó un taller con un grupo de 24 auxiliares de ingeniería compuesto por estudiantes de último semestre de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander, con el objeto de capacitarlos para la realización del censo.

**4. Realización del censo**

El grupo de censadores se subdividió en dos grupos de 11 censadores cada uno y un coordinador para cada grupo. Trabajando una manzana a la vez se realizó el censo vivienda a vivienda en el cual los censadores recolectaron o ayudaron a diligenciar el formulario No. 1 y elaboraron el formulario No. 2.

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 26
---	------------------	--------------	---------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

La colaboración de la comunidad fue buena con excepción de algunas familias las cuales se negaron a contestar el censo.

### 5. Recopilación y revisión de la información

Un grupo de dos ingenieros civiles realizó día a día la organización y revisión de la información recogida por los censadores y esta una vez revisada, fue entregada para su compilación.

### 6. Base de datos

Dos ingenieros de sistemas realizaron el diseño de una base de datos para la compilación y manejo de la información recolectada por los censadores, y un grupo de digitadores pasó la información de los formularios a la base de datos.

### 7. Planos de Amenaza

Se elaboró una base planimétrica de toda la zona y con base en la información del estado de las viviendas y el conocimiento de los antecedentes del problema y la geología, se realizaron visitas a los diversos barrios por un grupo de tres profesionales dirigidos directamente en campo por el ingeniero Jaime Suárez Díaz. En estas visitas de campo se analizó el estado de las viviendas en condiciones de colapso y se elaboró un plano de amenaza.

Para el plano de amenaza se establecieron las siguientes categorías:

Amenaza grado A: Viviendas en riesgo inminente de colapso o sea que podrían colapsar en los próximos meses.

Amenaza grado B: Viviendas en riesgo de colapso a corto plazo o sea que podrían colapsar en el próximo año.

Amenaza grado C: Viviendas en riesgo de colapso a mediano plazo. Viviendas que podrían colapsar en los próximos años.

Amenaza grado D: Viviendas que podrían ser afectadas en el caso de que el problema se ampliara.

### 8. Prioridades

Con base en el plano de amenaza se recomendarán una serie de prioridades para la relocalización de las viviendas amenazadas.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 27
--	------------------	--------------	---------



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**6. RESULTADOS GENERALES DEL CENSO**

**1. Barrios Involucrados**

En el censo se determinó que los barrios amenazados son los siguientes:

- Villa Helena I
- Mirador
- Lizcano I y II
- Esperanza II y III
- José María Córdoba
- Villa Rosa

Se encontró que los barrios Villa Helena II y los Angeles no se encuentran amenazados.

**2. Número de viviendas amenazadas**

De acuerdo a los resultados del censo y el plano de amenaza el número de viviendas en riesgo es el siguiente:

Amenaza A (Riesgo inminente de colapso)	122
Amenaza B (Riesgo de colapso a corto plazo)	218
Amenaza C (Riesgo de colapso a mediano plazo)	1709
Amenaza D (Posibilidad de afectación a mediano plazo) No fue posible determinar el número de viviendas.	

Número total de viviendas en riesgos A, B y C: 2049

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga		ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 28
--	--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**DISCRIMINACION POR BARRIO**

BARRIO	RIESGO A Colapso inminente	RIESGO B Colapso a corto plazo	RIESGO C Riesgo a mediano plazo	TOTAL DE VIVIENDAS EN RIESGO	TOTAL DE VIVIENDAS
Villa Helena I	29	131	149	309	379
Villa Helena II	0	0	0	0	256
Mirador	62	0	164	226	314
Lizcano I	0	0	51	51	51
Lizcano II	0	0	61	61	61
Esperanza II	4	13	46	63	85
Esperanza III	3	0	179	182	182
Villa Rosa	23	46	920	989	1755
José M. Córdoba	1	28	139	168	168
Los Angeles	0	0	0	0	217
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>	<b>218</b>	<b>1709</b>	<b>2049</b>	<b>3468</b>

**3. Listado de propietarios de las viviendas en riesgos A, B y C**

A continuación se presenta el listado de las viviendas en riesgos A, B y C:

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 29
--	------------------	--------------	---------

# CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Amenaza de Colapso: A	Inminente		Barrio Esperanza II
Código	Nombre del Propietario	Cédula	De
060302	JUAN CARLOS MALDONADO	91243681	BUCARAMANGA
060303	DEBORA MARTINEZ PABON	23740203	YOPAL
060309	JUAN CARLOS MARQUEZ	91268202	BUCARAMANGA
060310	DORIS EMILIA DELGADO	63316949	BUCARAMANGA

060304	WILSON FLORES SUAREZ	11238111	CAJICÁ
060305	ARMANDO PABON	83348481	BUCARAMANGA
060307	YENITH CARABALLO LIT ALBA ROMERA	94854691	BOGOTÁ D.C.
060308	WILSON FLORES SUAREZ	41238111	BUCARAMANGA
060311	RICARDO GARCIA BARRERA		
060312	RICARDO BARRERA	11238111	BUCARAMANGA
060313	RICARDO MARTINEZ LITON	23740203	BUCARAMANGA
060314	RICARDO MARTINEZ LITON	23740203	BUCARAMANGA
060315	RICARDO MARTINEZ LITON	23740203	BUCARAMANGA



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Amenaza de Colapso: B      A Corto Plazo		Barrio Esperanza II	
Código	Nombre del Propietario	Cedula	De
060301	ORLANDO PORTILLA CASTILLO	5684957	MATANZA
060304	JUANA QUINTERO PEREZ	37957041	BUCARAMANGA
060305	JAIME MEDINA FERRER	91268269	BUCARAMANGA
060306	MARIA INES PEDRAZA	63353592	BUCARAMANGA
060307			
060308	RUBIELA OCHOA SUAREZ	31228533	CALI
060311	LEONILDE PABON	63314342	BUCARAMANGA
060312	JAVIER JARAMILLO RINCONADA	9465491	CUBARA (BOYACA)
060313	MATILDE GAMBOA	63280771	BUCARAMANGA
060401	HERNANDO NIÑO BARAJAS		
060402	RUBEN BALAGUERA	13806205	BUCARAMANGA
060416	HORACIO ORTIZ LUNA	2016155	BUCARAMANGA
060417	LUIS ALFONSO ARENIS	91001579	SURATA

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga		ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 31
--	--	------------------	--------------	---------

# **CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESGLZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Amenaza de Colapso: A Inminente		Barrio Esperanza III	
Código	Nombre del Propietario	Cédula	De
070103	PEDRO CARDENAS	5422666	BUCARAMANGA
070116	OFELIA ORTIZ CAMACHO	28416892	SOCORRO
070118	MARIA NATIVIDAD ESTEBAN	28332535	RIONEGRO

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga		ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 32
--	--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

<b>Amenaza de Colapso: A</b>	<b>Inminente</b>	<b>Barrio José María Córdoba</b>
<b>Código</b>	<b>Nombre del Propietario</b>	<b>Cédula De</b>
090311	ANA PAULINA HERNANDEZ	27918576 BUCARAMANGA

<b>Amenaza de Colapso: B</b>	<b>A Corto Plazo</b>	<b>Barrio José María Córdoba</b>
<b>Código</b>	<b>Nombre del Propietario</b>	<b>Cédula De</b>
090202	LUIS ALFREDO NOCUA	5541212 BUCARAMANGA
090203	LUIS ALFREDO NOCUA	5541212 BUCARAMANGA
090308	ALIX HERRERA JEREZ	37835802 BUCARAMANGA
090309	EVANGELINA ACUÑA	27942467 BUCARAMANGA
090310	HENRY HERRERA ARDILA	91208099 BUCARAMANGA
090315	OLINTA VILLAMIZAR	28329155 RIONEGRO
090316	BENJAMIN NIÑO	91228552 BUCARAMANGA
090317	BENJAMIN NIÑO	91228552 BUCARAMANGA
090318	CENOBIA JAIMES	63317570 BUCARAMANGA
090319	TERESA MORANTES	28211049 LEBRIJA
090320	DOMINGA CASTILLO	37817552 BUCARAMANGA
090402	JORGE ROLDAN	
090403	PEDRO ELIAS TORRES	5565385 BUCARAMANGA
090404	BEATRIZ JIMENEZ PARADA	63323137 BUCARAMANGA
090405	PEDRO TORRES	2160402 SAN ANDRES
090417		
090418	FAUSTINO CALDERON	13816681 BUCARAMANGA
090419	RAUL LUNA VILLAMIZAR	13801926 BUCARAMANGA
090420	ANA PAULA FLOREZ	3986797 SAN PABLO BOLIVAR
090421	SIMON PORTILLA	12527317 SANTA MARTA
090504	GABRIEL GARCIA DIAZ	7214317 DUITAMA
090505	ALIX GONZALEZ	37808393 BUCARAMANGA
090506	PAULINO VILLAMIZAR	2122021 MATANZA
090507	MARIA TERESA MURCIA LANCHEROS	37792984 BUCARAMANGA
090508	RUFINA VIVAS DE GOMEZ	28223265 LOS SANTOS SDER
090515	MERCEDES PACHECO	28066889 CERRITO SDER
090516	RAMIRO FIGUEROA	91287305 BUCARAMANGA
090517	ROSINDA GONZALEZ PACHECO	37800112 BUCARAMANGA

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga		ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 33
---	--	------------------	--------------	---------



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Amenaza de Colapso: A Inminente		Barrio Mirador	
Código	Nombre del Propietario	Cedula	De
030902	LEYVER CONTRERAS	78108322	AYAPEL
030903	MYRIAM DIAZ ROJAS		
030904	CRISANTO LOPEZ	5616632	CONCEPCION SDER
030905	JORGE VILLAMIL		
030906			
030907	NELLY TORRES	63244834	BUCARAMANGA
030908	GUSTAVO		
030909	LUIS DARIO RANGEL	21550007	RIONEGRO
030910	JOSE DEL CARMEN		
030911	RICARDO CHAPARRO		
030912	BENEDITO FLOREZ		
031001			
031010	MYRIAM ESTHER VERGEL	63333446	BUCARAMANGA
031012	FLOR EDILIA QUINTERO	40361590	SOGAMOSO
031101	DAVID ORDOÑEZ		
031102	LEMIS MARIA TROYA	26733627	CHIRIGUANA
031103	LUCILA RODRIGUEZ		
031118	FLORINDA MENDOZA LUNA	41622702	BOGOTA
031119	NINFA GUERRERO		
031201	OBDULIA CORTEZ	27982414	BARBOSA
031202	MARIA VERGEL	36455140	SAN ALBERTO
031213	JOSE JESUS RODRIGUEZ	5671218	LEBRUJA
031214	JOSE VIDAL JIMENEZ		
031301	VICTORIA MEJIA		
031302	ANA VICTORIA		
031303	MERY CACERES		
031304	FLOR RAMIREZ	29932030	VERSALLES
031317	MARINA COBOS		
031318	CLAUDIA RAMIREZ	28725145	TOLIMA
031319	JOSE LIZCANO VERA		
031401			
031402			

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**  
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga

ESTUDIO No: 2917

REVISADO JSD

PAG: 34

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

<b>Código</b>	<b>Nombre del Propietario</b>	<b>Cédula</b>	<b>De</b>
031414	GLORIA ESPERANZA SUAREZ		
031415	LUIS ALBERTO CABRERA	91215582	BUCARAMANGA
031416	CDMB		
031908	ROSALBA LEAL CORREA	63361237	BUCARAMANGA
031909	FANNY NAVARRO FLOREZ	63292115	BUCARAMANGA
031910			
032101	LUZ AMPARO MARTINEZ	28217677	LEBRIJA
032102	VICTOR MANUEL DIAZ	91178700	GIRON
032103	EVER ENRIQUE DE LA OZ	8643536	SABANA LARGA
032204	SOLANGEL MONTAÑEZ	63350091	BUCARAMANGA
032205			
032301	EXPEDITO CADENA	5795798	ZAPATOCA
032302	GUSTAVO RONDON	5174618	URUMITA GUAJIRA
032501	NINA ROSA CASTAÑEDA	63303595	BUCARAMANGA
032502	MENDA RODRIGUEZ		
032503	MARIA TERESE LEON	28074728	
032504	MARIA TERESA LEON	28074728	CONCEPCION
032701	EDITH SANDOVAL	63493515	BUCARAMANGA
032702	ELSA MARY CARABALI		
032703	LUCILA SINUCO	63276134	BUCARAMANGA
032704	ALFREDO NIÑO		
032705			
032706			
032707			
032714			
032715	ALIX SANCHEZ	28008760	BARRANCA
032716	CARLOS ARDILA		
032717	RITO ANTONIO GAMBOA	5599210	BOLIVAR SDER
032718	RITO GAMBOA		
032719	CARMEN ALICIA LEAL	63478130	BUCARAMANGA

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 35
--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Amenaza de Colapso: A Inminente		Barrio Villa Helena I	
Código	Nombre del Propietario	Cedula	De
010509	DOLORES CESPEDES ENRIQUE	28133815	GALAN (SANTANDER)
010510			
010511	MIRYAM GUEVARA GALVAN	37799051	SAN VICENTE DE CHUCURI
010512	MARIA OLIVA CACERES	37791818	BUCARAMANGA
010513			
010514	MARIO RODRIGUEZ	2193717	SUCRE
010515			
010516	WBALDO CALA CANCINO	5551405	BUCARAMANGA
010517	MAXIMILIANO GOMEZ	13803803	BUCARAMANGA
010518	GRACIELA CARDOZO	37815911	BUCARAMANGA
010519	EUGENIO SANTOS PEREZ	13823258	BUCARAMANGA
010520	VICTOR MANUEL ARCHILA	5638016	FLORIDABLANCA
010909	RODRIGO CELIS GARCIA	5645471	GIRON (SANTANDER)
010910	JAIR SALCEDO	91233658	BUCARAMANGA
010911			
010912	GRACIELA PEDRAZA	63275463	BUCARAMANGA
010913	LUIS FRANCISCO RUEDA		
010914	JOSE ERICALDE MARTINEZ		
010915	TOMAS VERA MEDINA		
010916	MARGARITA DE MANTILLA JAIMES	37814387	BUCARAMANGA
010917	MAURICIO VEGA CACERES	91299419	BUCARAMANGA
010918	MARTHA CECILIA CASTELLANOS	63315660	BUCARAMANGA
010919	FLOR CARDENAS ESTUPIÑAN	27941765	BUCARAMANGA
010920	CARLOS VICENTE ROA ARDILA		
011001	VICTORINO CARDENAS	91214506	BUCARAMANGA
011002	MARIA DEL ROSARIO CASTILLO	37806560	BUCARAMANGA
011003	CRISANDO RINCON		
011004	ANA LUCIA TRIANA	27951697	BUCARAMANGA
011611	LUIS MARIA ARDILA BLANCO	5579643	ZAPATOCA



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Amenaza de Colapso: B      A Corto Plazo		Barrio Villa Helena I	
Código	Nombre del Propietario	Cedula	De
010101	PABLO EMILIO PAEZ		
010102	JAIRO SANCHEZ	13802611	BUCARAMANGA
010103	FABIO COLLAZOS RANGEL	7428620	BARRANQUILLA
010104	ALFREDO VERA PEÑA	13802371	BUCARAMANGA
010105	ENRIQUE RAMOS	13843327	BUCARAMANGA
010106	ORLANDO ARDILA	5723970	RIONEGRO
010107	MERCEDES SANDOVAL	28292909	PIEDRECUESTA
010108	ADRIANA PEREZ NAVAS	28342541	CUESTA RICA (RIONEGRO)
010109	JOSE ANIONI GOMEZ	13844662	BUCARAMANGA
010110	ABELARDO VARGAS CHACON	2012149	BUCARAMANGA
010111	LUGENCIO ARCINIEGAS PAEZ	5420157	CACHIRA
010112	HELADIO MENDOZA V.	13819478	BUCARAMANGA
010201			
010202	GILMA FLOREZ DE SIERRA	27955481	BUCARAMANGA
010203	MANUEL ALBERTO PADILLA	4020602	GUAYABAL (TOLU SUCRE)
010204	HUMBERTO PORRAS SAMANIEGO	91150741	BUCARAMANGA
010205			
010206	ADRIANA TORRES	63460577	BARRANCABERMEJA
010207	CARLOS RAMIREZ		
010208	MAUEL ALONSO VILLAMIZAR		
010209	ISABEL VILLATE VILLAMIL	37816941	BUCARAMANGA
010210			
010211			
010212	ERNESTO DURAN CALDERON	13834140	BUCARAMANGA
010301	GLADYS ARCHILA SOSA	63310456	BUCARAMANGA
010302	LUDY ARCHILA		
010401	ROSANA RODRIGUEZ ARIZA	63506164	BUCARAMANGA
010402	VICTOR ALMEIDA	2115794	MESA DE LOS SANTOS
010403			
010404	LEONOR MACIAS	37791277	BUCARAMANGA
010405	SALVADOR BOADA CARVAJAL	5730272	EL PLAYON
010406	FLOR MARIA SUAREZ DE PAEZ	63304092	BUCARAMANGA

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**  
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga

ESTUDIO No: 2917

REVISADO JSD

PAG: 37

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

<b>Código</b>	<b>Nombre del Propietario</b>	<b>Cedula</b>	<b>De</b>
010407	GUILLERMINA GUTIERREZ		BUCARAMANGA
010408	AGUSTIN SANABRIA NIÑO	2012384	BUCARAMANGA
010409	CARLOS RODRIGUEZ	5598134	BOLIVAR
010410	GABRIEL VALDERRAMA	5645005	GIRON
010411	HELDA MARIA CISNEROS DE ARIZA	27924601	BUCARAMANGA
010412	ISABEL ORTIZ PINEDA	37821425	BUCARAMANGA
010413	GILBERTO RODRIGUEZ	17180098	BOGOTA
010414	NILSO EDUARDO RAMIREZ	13846264	BUCARAMANGA
010415	MARIA EDILMA SUAREZ SANCHEZ	37795937	BUCARAMANGA
010417	MARIA EUGENIA LOZADA		
010418	JAVIER FLOREZ	91241694	RIONEGRO
010419			
010420	NESTOR ALARCON SANDOVAL	5725222	RIONEGRO (SANTANDER)
010421	BERNARDA PLATA	37812373	BUCARAMANGA
010422	ESTHER CALDERON		
010423	NELLY MENDEZ	37801453	BUCARAMANGA
010424	CARMEN ANTONIO CONTRERAS	77130342	SAN MARTIN (CESAR)
010501	CARLOS RAFAEL DELGADO	13837397	BUCARAMANGA
010502	EDGAR FLOREZ	88157435	PAMPLONA
010503	JULIO MAUELLARIOS	3981285	SIMITI (BOLIVAR)
010504	GABRIEL AMEZQUITA DIAZ	13826023	BUCARAMANGA
010505	JOSE DEL CARMEN CHINCHILLA	2088210	FLORIDABLANCA
010506	LUZ ESTELA MONCADO		
010507	ROSA MARIA MONCADA	3780545	BUCARAMANGA
010508	MARTHA LIGIA CORREA JARAMILLO	31281400	CALI
010521	HENRY GAMBOA ZABALA	91218167	BUCARAMANGA
010522	BRIGIDA CARREÑO DE DIAZ	27925693	BUCARAMANGA
010523	ALIRIO GUTIERREZ	13832889	BUCARAMANGA
010524	HERNANDO GONZALEZ	5559949	BUCARAMANGA
010601	ROBERTO ARDILA	5770529	SUCRE
010602	JUAN CARLOS RAMIREZ	91224501	BUCARAMANGA
010603	ALVARO AYALA MARTINEZ	5722832	RIONEGRO (SANTANDER)
010604	MARCOS BAEZ	5548803	BUCARAMANGA
010605	MARTHA ROSA PLAZAS TARAZONA	63281054	BUCARAMANGA

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**  
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga

ESTUDIO No: 2917

REVISADO JSD

PAG: 38

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

<b>Código</b>	<b>Nombre del Propietario</b>	<b>Cedula</b>	<b>De</b>
010606	DOLORES BELTRAN RODRIGUEZ	37828613	BUCARAMANGA
010607	GONZALO ACUÑA	13826276	BUCARAMANGA
010608	EUFRACIO HIGUERA SAENZ	55617444	BUCARAMANGA
010609	MARIA RESURRECCION ROJAS NIÑO	27920676	BUCARAMANGA
010610	JOSE JUAN SIERRA		
010611	NUBIA RUEDA LOZANO	37809627	BUCARAMANGA
010612	MIGUEL ANGEL CASTELLANOS	91237323	BUCARAMANGA
010613	RAMIRO POVEDA OVIEDO		
010614	GONZALO BARAJAS MORALES	5548252	BUCARAMANGA
010615	CARMEN CECILIA SANABRIA	63332709	BUCARAMANGA
010616	MANUEL SANTOS ORTIZ JIMENEZ	5568126	LAGUADA (SANTANDER)
010617	MARIA RIVERO DE FRANCO	27943638	BUCARAMANGA
010618	PRISCILIA RODRIGUEZ	28436440	SUCRE
010619	CESAR MAURICIO MORENO		
010620	GONZALO CHACON	13847095	BUCARAMANGA
010701	MANUEL JEREZ	19090688	BOGOTA
010702			
010703	ELAINA DUARTE		
010704	AMABLE TORRES	5753624	SAN VICENTE DE CHUCURI
010705			
010706	BLANCA CECILIA QUIROZ		
010707	ELSA ALVASER		
010708	VALENTIN ROMERO QUINTERO		
010709	JOSE ANTONIO GARCIA	91227618	BUCARAMANGA
010710	POMIANO NIEVES MEZA	13246897	CUCUA
010711	MARIO SANABRIA SOLANO	13835148	BUCARAMANGA
010712			
010714	MARIA ZENAIDA MEZA	28209677	LEBRIJA
010715	ALIRIO NUÑEZ GOMEZ	2020845	BUCARAMANGA
010716	GLADYS AMAYA ORTIZ	63300142	BUCARAMANGA
010717	ANTONIO SERRANO MORENO	5560085	BUCARAMANGA
010718	ANA MARIA MENDEZ	28396344	SAN VICENTE (SANTANDER)
010719	AMPARO GARCIA DE CARDENAS	37809341	BUCARAMANGA
010720	ALVARO RAMIREZ	13832831	BUCARAMANGA

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 39
--	------------------	--------------	---------



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESILIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Código	Nombre del Propietario	Cedula	De
010721	ANA DE DIOS RODRIGUEZ	28345829	PAPAYAL (SANTANDER)
010801	MERCEDES CORREA	63319744	BUCARAMANGA
010802	GABRIEL TARAZONA ORTEGA	13839329	BUCARAMANGA
010803	ORLANDO GARCIA		BUCARAMANGA
010804	OVIDIO GOMEZ		
010805	ERNESTO PABON	91225403	BUCARAMANGA
010806	AGUSTINA SIERRA GOMEZ	37792038	BUCARAMANGA
010807	LUZ MARLENE BAUTISTA RINCON	63279794	BUCARAMANGA
010808	GREGORIO CORREA		BUCARAMANGA
010809			
010810			
010811	TELMO LOZADA ALARCON	91202704	BUCARAMANGA
010812	URBANO GARCIA VARGAS	2194043	SUCRE
010813	HERMES RODRIGUEZ	71480521	PUERTO TRIUNFO
010814	JOSE MANUEL RODRIGUEZ		
010815	MARIA EMMA RAMOS	63295862	BUCARAMANGA
010816	ELVIRA SANDOVAL	27939687	BUCARAMANGA
010817	CRISTIAN SAN MIGUEL		
010818	NELSON RUEDA	91214612	BUCARAMANGA
010819	MIGUEL ANTONIO SANCHEZ		
010820	PEDRO JOSE HERRERA	13825597	BUCARAMANGA
010821			
010901	PACIFICO CORREA	20081471	CHARTA
010902	ALIRIO RODRIGUEZ	91217926	BUCARAMANGA
010903	ALFONSO FLOREZ RAMIREZ	13842352	BUCARAMANGA
010904	GONZALO GUERRERO DURAN	91248254	BUCARAMANGA
010905	CARLOS JULIO CESPEDES	91209334	BUCARAMANGA
010906	RODRIGO		
010907	LUCILA PITA DE REY	37799467	BUCARAMANGA
010908	ELSA CELIS GARCIA	27957671	BUCARAMANGA
011111	ANA BEATRIZ MEZA	37832006	BUCARAMANGA

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**  
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga

ESTUDIO No: 2917

REVISADO JSD

PAG: 40



**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Amenaza de Colapso: A Inminente		Barrio Villa Rosa	
Código	Nombre del Propietario	Cedula	De
080213	LUIS REATIGA	20194461	BUCARAMANGA
080215	ELIA MARIA OCHOA	28104596	CHARTA
080305	ADALBERTO LOBO BADILLO		
080307	ANGEL DE JESUS REYES	5544122	BUCARAMANGA
080315	JAVIER VILLAMIZAR DIAZ	91209336	BUCARAMANGA
080316	ABELARDO GALVIS		
080317	DIOSA PEREZ	63516520	BUCARAMANGA
080318	JAIME ARCINIEGAS BAEZ	91210416	BUCARAMANGA
080320			
080322			
080413	CARMEN SOFIA RUEDA	27941630	BUCARAMANGA
080415	NICOLAS URIBE COBOS	13802890	BUCARAMANGA
080417			
080418			
080419			
080421			
080423	LEONARDO GIL RAMIREZ	91226776	
082533	ROSA VIRIGINA SIERRA	28380922	SAN JOAQUIN
082535	JOSE OLIVO ORTEGA	12455968	SAN ALBERTO
082537	BENJAMIN JAIMES VALENCIA	13803427	BUCARAMANGA
082538	JOSE DE JESUS GOMEZ	13810350	BUCARAMANGA
082539	RICARDO CAMARGO	13824952	BUCARAMANGA
082540	GUSTAVO RAMIREZ ORTIZ	91206088	BUCARAMANGA

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga		ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 41
---	--	------------------	--------------	---------

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

Amenaza de Colapso: B      A Corto Plazo		Barrio Villa Rosa	
Código	Nombre del Propietario	Cedula	De
080102	MONICA NIÑO J.	63323835	BUCARAMANGA
080104	AGAPITO RIVERA		
080133	JOSE DELGADO	2081929	CHARTA
080135			
080209	ALVARO RUEDA	13837517	BUCARAMANGA
080210	ROSALBA CARVAJAL		
080211	ALIRIO QUIJANO	91911762	GIRON
080212	MARIO REATIGA		
080214	EDITH CAMARGO DE RONDON	37837899	BUCARAMANGA
080216	TILIA HERNANDEZ	63306586	BUCARAMANGA
080218	LEONILDE RUIZ	63285329	BUCARAMANGA
080220	HORACIO URIBE	13841302	BUCARAMANGA
080229	LUIS TOSCANO		
080230	LUZ MARINA DELGADILLO	28268139	OIBA
080231			
080232			
080306	HERNANDO OJEDA	5561890	BUCARAMANGA
080308	LUCILA MORENO MANTILLA	27942317	BUCARAMANGA
080420			
080422			
081821			
081822	ELSA CONTRERAS SANABRIA	63289712	BUCARAMANGA
081823	LUIS JOSE ORTIZ CARREO	13803944	BUCARAMANGA
081824	LUZ MARINA CARDENAS	63306650	BUCARAMANGA
081917	JORGE ABEL GOMEZ	91210276	BUCARAMANGA
081919	GLADYS MORA ESPARZA	63311850	BUCARAMANGA
081921			
081922			
081963	PABLO EMILIO COBOS		
081964	REYNALDO ARCINIEGAS	13844084	BUCARAMANGA
081966	CARMEN NOVOA CASTILLO	37817689	BUCARAMANGA
081968	MISAEAL PEÑUELA ROBLES	13833136	BUCARAMANGA

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**  
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga

ESTUDIO No: 2917

REVISADO JSD

PAG: 42

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

<b>Código</b>	<b>Nombre del Propietario</b>	<b>Cedula</b>	<b>De</b>
082321	BLANCA EMIRA AREVALO	63430601	FLORIDABLANCA
082322	MARIA SANCHEZ	63491425	BUCARAMANGA
082323	NAYIBE PATRICIA SANCHEZ	6333727	BUCARAMANGA
082324	MOISES AYALA	5688744	MOGOTES
082402	ELSA BOHADA DIAZ	37820178	BUCARAMANGA
082404	VICTORIANO PELAEZ	13846599	BUCARAMANGA
082416			
082418	ANTONIO MARIA PEREA	13829932	BUCARAMANGA
082427	SOLEDAD DE CASTELLANOS		
082429	ANA GOMEZ		
082517	LUZ MARIA QUIÑONEZ	37833279	BUCARAMANGA
082519	RAMON JAIMES	2010515	BUCARAMANGA
082522	ROSALINO CARRILLO	6678114	LAUREL CEPITA
082524	JULIAN BATALLE	9262340	MOMPOX (BOLIVAR)

**INGENIERIA DE SUELOS LTDA.**  
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga

ESTUDIO No: 2917

REVISADO JSD

PAG: 43

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**7. INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LA BASE DE DATOS**

**INTRODUCCION**

La Base de Datos Censo de Riesgo Geológico en la Zona Norte de Bucaramanga es una aplicación que corre bajo el ambiente Windows y puede ser manipulada como cualquier archivo común de este sistema. De la misma forma, esta aplicación responde a los eventos que el usuario haga sobre ella al seleccionar las distintas opciones de menús, botones y cuadros de selección.

La aplicación fue desarrollada bajo Access 2000 de Office, y necesita su instalación para poder ser ejecutada. Se apreciará mejor si el monitor está configurado a fuentes pequeñas. Para ejecutar esta aplicación puede abrirla desde el Explorador o ejecutar Access y posteriormente en el menú archivo seleccionar la opción Abrir Base de Datos y buscar el archivo en el directorio correspondiente. El nombre del archivo puede ser diferente al título de la base de datos.

Al estar en la aplicación aparece una ventana con una barra de título con el nombre de la base de datos y un icono alusivo en el extremo izquierdo. La ventana contiene los siguientes menús:

	Método Abreviado
Datos	Alt + D
Consultas	Alt + C
Ver	Alt + V
Ayuda	Alt + A

**1. MENÚ DATOS**

El menú Datos contiene las siguientes opciones:

Ingresar Datos. Al seleccionar esta opción aparece un formato muy similar al de las hojas en las cuales se recolectaron los datos de las diferentes viviendas del censo. En él, aparecen una serie de casillas donde se

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 44
--	------------------	--------------	---------

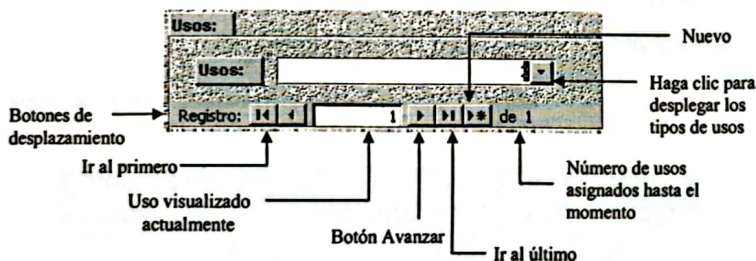


### CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

pueden introducir estos datos. Puede alternar entre las casillas con la tecla Tab que se encuentra en la parte izquierda del teclado.

Algunas casillas tienen una pequeña flecha que apunta hacia abajo. En este tipo de casillas sólo basta con seleccionar la opción que allí se despliega. En las casillas tales como número de matrícula, predio y escritura se ingresarán los números correspondientes sin utilizar guiones o puntos. De la misma forma las casillas que corresponden a cédulas, se digitarán sin utilizar puntos, guiones, comas o comillas.

Para ingresar el uso de la vivienda basta con seleccionar el uso en la casilla Usos en este formato. Si la vivienda tiene más de un uso, se presiona el botón ir al último y después el botón avanzar, o se presiona el botón nuevo que se encuentra en la parte inferior de esta casilla, y se selecciona el siguiente uso de la vivienda. El número de usos se visualizará en la parte inferior de esta casilla, junto a los botones de desplazamiento.



Los datos de cada familia se ingresan de la misma forma como se explicó anteriormente.

Si en la residencia existe más de una familia, se presiona el botón nuevo que se encuentra en la parte inferior de los datos de la familia.

Todas las casillas se pondrán en blanco menos la del código de la vivienda. A continuación se podrán ingresar los datos de la siguiente familia. En la parte inferior se visualiza un número que identifica la cantidad de familias asociadas a la vivienda actual.

Una vez se hayan ingresado todos los datos de la vivienda, se hace clic en el botón avanzar que se encuentra en el extremo inferior de la ventana Ingresar Datos, junto a los demás botones de desplazamiento. A continuación todas las casillas se colocan en blanco para los nuevos datos de la siguiente vivienda.

Si no desea ingresar más datos no necesita presionar este botón. Sólo cierre la ventana de ingreso de datos.

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 45
---	------------------	--------------	---------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Grupo Familiar: Código: 010101

Integrantes: 4 Ingresos Familiares: 2

Número de personas con edades entre: Tiempo de permanencia en el barrio: 3

Menores a 12 años:	1
De 12 a 18 años:	1
De 18 a 25 años:	1
De 25 a 50 años:	1
Mayores a 50 años:	0

Número de personas que trabajen: 2

Jefe del grupo familiar

Nombre: rgfrg

Cédula: 5468 De: rgfrgfr

Edad: 50

Ocupación: 1

Registro: 1 de 1

Casilla de entrada de datos desplegable o cuadro de selección

Casilla de entrada de datos normal

Botones de desplazamiento para las casillas de datos del grupo familiar

Registro: 1 de 2

<< Anterior

Formulario 1

Registro: 1 de 8

Botones de desplazamiento para el formato

Botones de desplazamiento para los datos de las familias

Botones que permiten alternar entre las hojas del formato

Los botones de desplazamiento sirven para avanzar, retroceder, ir al último y al primero de los registros que se encuentran disponibles. Experimente con estos botones para ver su funcionamiento.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 46
--	------------------	--------------	---------

717

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Los botones Anterior, Siguiente y Formulario # permiten alternar entre las diferentes hojas del formato de ingreso de datos. Se recomienda empezar a ingresar los datos en la primera hoja de este formato, que mantiene el orden según los formularios usados para la recolección de datos.

**Nota:** Debido a que la casilla correspondiente a uso del predio y todas las casillas relacionadas con el grupo familiar son independientes del formato de ingreso de datos y solo se visualizan vinculados, la opción de la tecla de Tabulación se pierde. Así que cuando digite el uso o los usos de la vivienda o cuando haya llenado los datos del grupo o los grupos familiares, y desea saltar a la siguiente casilla, no ejecute la acción del tabulador. Para seguir, simplemente haga clic en la casilla que continúa. La acción de tabulación se mantiene para todas las casillas diferentes a estas.

**Buscar Datos.** En esta opción puede buscar determinado registro en la base de datos seleccionando alguna de las casillas por las que desee buscar y posteriormente presionando el botón buscar, el cual esta indicado con unos Binoculares. A continuación aparece un cuadro de diálogo donde puede escribir lo que desea que corresponda en el registro que busca. También allí puede establecer las opciones que refinarán su búsqueda. Si la búsqueda es exitosa aparecerá el registro que cumple con las condiciones que se suministraron. Al presionar siguiente en el cuadro de diálogo, aparecerá el siguiente registro que también cumple con esas condiciones. Si la búsqueda no es exitosa o no hay otro registro con las especificaciones dadas aparecerá un cuadro de diálogo donde se advierte esta situación. Puede dar clic en el botón Aceptar para realizar otra búsqueda con nuevas condiciones.

**Ver Datos.** Abre un formato que muestra información referente al registro en mención. Puede desplazarse a través de los distintos registros haciendo clic en los botones de desplazamiento que se encuentran en la parte inferior de esa ventana. La información que aparece allí no se puede modificar. Si desea modificar alguna de las casillas para determinado registro puede hacerlo seleccionando la opción Buscar Datos. Si desea ver la vista preliminar del formato de impresión haga clic en el botón que se encuentra en la parte superior de esa ventana.

Una vez en la vista preliminar del formato, puede imprimirlo, haciendo clic en la opción Imprimir del menú Datos. Hecho esto sólo se imprimirá la información presentada para el registro actual.

**Configurar Página.** Muestra un cuadro de diálogo donde se pueden establecer los márgenes de la página, el tamaño y tipo de papel, y su orientación.

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 47
---	------------------	--------------	---------



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Imprimir. Imprime el documento activo con las especificaciones hechas en la configuración de la página.

Cerrar. Cierra la ventana que actualmente esta activa, y guarda los cambios que se hayan realizado.

Salir. Cierra todas las ventanas, guarda los datos que se hayan introducido o modificado y finaliza la aplicación.

### 2. MENÚ CONSULTAS

El menú **Consultas** tiene las siguientes opciones:

Amenaza de Colapso. En esta ventana puede seleccionar el tipo de amenaza de colapso (A, B, C, D, E) que desea y posteriormente aparecerán las viviendas que tienen asignado ese riesgo. Cada vivienda aparecerá con su código, número de habitantes y disposición a reubicación. En la parte inferior de la ventana se mostrará el total de viviendas que tienen ese tipo de amenaza.

Compra a Constructora. Esta ventana presenta dos opciones: Sí, que muestra el número total de predios que fueron comprados a una constructora; si desea ver las viviendas que fueron compradas al ICT, presione el botón Ver constructora ICT:



En la ventana Ver constructora ICT aparece la totalidad de predios discriminados según su Código, Nombre de la Constructora y Amenaza de Colapso, al igual que en la ventana Compra a Constructora. La opción No visualiza la totalidad de predios que no compraron a constructora.

El botón vista previa del informe genera un reporte sobre los predios que compraron o no a una constructora.



Estado de Pago del Predio. Esta consulta permite conocer si la vivienda esta Totalmente pagada, tiene alguna deuda o no se sabe su estado de pago. La información sobre las viviendas se organiza así: Código, número de Habitantes y Amenaza de Colapso. En el recuadro inferior de la ventana se totalizan los predios que cumplen la opción seleccionada.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b>		ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 48
Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga				



## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESPLAZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

**Tipo de Propiedad.** Permite saber si la vivienda es propiedad por Escritura o por Cartaventa. La totalidad de los predios se discrimina según su Código, el Nombre del Propietario, su Cédula, el Tiempo de Tenencia de la Vivienda en años y la Amenaza de Colapso.

**Tenencia de la Vivienda.** Seleccione alguna de las opciones que se despliegan en el cuadro para conocer las Viviendas que son Habitadas por el Propietario, las que están en Arriendo o que son de Ocupación informal (invasión). Se puede visualizar el Código de la Vivienda, el valor del arriendo, la disposición a Reubicación, el número de Habitantes, el tipo de Propiedad, el tiempo de Tenencia en años y si el propietario posee o no Otras propiedades.

El botón vista previa del informe genera un reporte sobre los predios que cumplen con la opción escogida.



**Servicios Públicos.** Totaliza el número de Predios que tienen cada uno de los Servicio Públicos indicados en el Censo.

**Reubicación.** Presenta tres opciones en cuanto a su disposición a ser reubicados: Sí, No, No responde. Dependiendo de la opción escogida presenta las viviendas que cumple esa condición. Allí se visualizará su Código, las opciones de reubicación que preferiría, el número de Habitantes, el número de Familias y la Amenaza de Colapso.

El botón vista previa del informe genera un reporte sobre los predios que cumplen con la opción escogida.



**Área Lote.** Permite conocer los predios de acuerdo a su área total en metros cuadrados según las opciones que aparecen en el cuadro. Se muestra el Código, la Amenaza de Colapso, si compró o no a una Constructora y el Nombre de la Constructora. En el recuadro inferior se totalizan los predios que cumplen la condición escogida.

**Área Construida.** Permite conocer los predios de acuerdo a su área construida en metros cuadrados según las opciones que aparecen en el cuadro. Se muestra la misma información que se explicó en el punto anterior.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 49
--	------------------	--------------	---------

CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESILIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

Estado Actual del Predio. Presenta las viviendas según su estado: Derrumbada, Agrietada, Fisurada, etc. La información que se presenta es: el Código de la vivienda, el número de Familias, el número de Habitantes, la Amenaza de Colapso, la disposición a Reubicación, si el propietario posee o no Otras propiedades, si se compró o no a una Constructora y el Nombre de la Constructora.

Usos del Predio. Presenta las viviendas según su Uso: Vivienda, Industria Alimenticia, Comercio Tiendas, etc. La información que se presenta es: el Código de la vivienda, el número de Habitantes, la Amenaza de Colapso y la disposición a Reubicación.

El botón vista previa del informe genera un reporte sobre los predios que cumplen el uso seleccionado.



Solución de Reubicación. Presenta la sumatoria de cada una de las opciones de Reubicación. En cada una de estas se encuentra el total de predios que prefieren ese tipo de solución.

Reformas. Presenta la cantidad de predios que fueron o no sometidos a Reformas a partir de su estado original. Además se presenta su Código, su Amenaza de Colapso y el número de Habitantes.

Total Familias-Habitantes. Muestra el total de Familias y Habitantes del barrio en mención.

Ingresos Familiares. Esta consulta permite visualizar los predios según el tipo de ingreso familiar que se escoja. Se presenta el Código de la Vivienda, la cantidad de personas que trabajan, el número de Integrantes en la familia, el tipo de Tenencia de la vivienda, la disposición a Reubicación y la Amenaza de Colapso.

El botón vista preliminar del informe genera un reporte de los predios que cumplen el ingreso familiar escogido.

### 3. MENÚ VER

El menú Ver tiene las siguientes opciones:

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 50
---	------------------	--------------	---------

721

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

**Edades.** Presenta un cuadro de diálogo con los totales de los rangos de edades y el total de personas del barrio para el cual se ingresaron los datos. En esta ventana no se puede modificar ningún valor de los que allí se muestran. Para cerrarla haga clic en el botón de cerrar el cual esta identificado con una equis en el borde superior de la ventana.

**Materiales.** Esta opción a su vez se subdivide en:

**Materiales de la Estructura.** Presenta las viviendas según el material empleado para su construcción. El código, la amenaza de colapso, y el nombre de la constructora, además del total de predios con ese tipo de material se muestran en esta ventana.

**Pisos.** Visualiza las viviendas con determinado tipo de pisos. Seleccione alguna de las opciones que se presentan en el cuadro desplegable, y se mostrará información similar a la explicada en el punto anterior.

**Paredes.** Al igual que los puntos anteriores, esta ventana presenta información de las viviendas de acuerdo al estado de las paredes.

**Techos.** Según el tipo de techo se muestra información de cada una de las viviendas que cumplen con esa condición.

**Cocina.** Permite conocer información de las viviendas que cuentan o no con mesón para la cocina.

**Baños.** De las tres opciones, Baños con enchape, sin enchape o sin baños (No), seleccione una para conocer la cantidad de predios que cumplen con esta opción.

**Amenaza de Colapso.** Despliega una ventana donde se puede consultar las viviendas que posean determinada Amenaza de colapso. El cuadro de selección ubicado en la parte superior de la ventana le permite seleccionar los diferentes tipos de amenazas. Cuando se selecciona alguno, en la ventana bajo este cuadro de selección se despliega información de las viviendas que poseen esa amenaza. La información presentada se refiere al Código de la vivienda, el nombre, la cédula y el lugar de expedición de la cédula del propietario de la vivienda.

INGENIERIA DE SUELOS LTDA. Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 51
---	------------------	--------------	---------

## CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS DESLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA

En la parte superior derecha de la ventana se encuentra un botón que permite visualizar el informe correspondiente a la amenaza seleccionada. Si desea puede imprimir el informe o puede abrirlo en Microsoft Word para editarlo. Para esto utilice los botones que aparecen en la pequeña barra de herramientas que aparece flotando sobre el informe.

### 4. MENÚ AYUDA

El menú **Ayuda** tiene las siguientes opciones:

**Manual.** Abre el manual de usuario donde se puede obtener información acerca del modo de operación de esta aplicación. Allí obtendrá una breve explicación de las diferentes opciones que se encuentran disponibles y de la forma de utilización.

**Acerca de Microsoft Access.** Abre un cuadro de diálogo donde se encuentra información relacionada con la versión de Access, información del sistema y del usuario para el que esta autorizada la instalación.

**Acerca de....** Abre un cuadro de diálogo que suministra información relacionada con el desarrollo de esta aplicación.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 52
--	------------------	--------------	---------



723

**CENSO DE VIVIENDAS AMENAZADAS  
DESGLIZAMIENTO DE CIUDAD NORTE-BUCARAMANGA**

**8. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda la realización de un estudio geológico geotécnico detallado con el objeto de determinar en forma clara y específica los mecanismos y características de los movimientos.

Se requiere que el estudio como mínimo permita determinar los siguientes aspectos:

- a. Extensión en planta de los movimientos.
- b. Profundidad de la superficie de falla.
- c. Ratas de movimiento.
- d. Niveles freáticos.
- e. Mecanismo de falla.
- f. Predicción del comportamiento hacia el futuro.
- g. Planteamiento de posibles obras de manejo, control o estabilización.

2. Se recomienda como medida de manejo del problema el diseño y construcción de programas de vivienda para la relocalización de las siguientes viviendas:

**Viviendas prioritarias de relocalización**

Barrio	Manzanas	Número de viviendas
Villa Helena I	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19	315
Mirador	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27	230
Esperanza II	3	13
José María Córdoba	2,3,4,5	87
Villa Rosa	1,2,3,4,19,21,22,23,24,25	452
Gran total de viviendas		1.097

3. Una vez se realice la relocalización de las viviendas se deben reconstruir los sistemas hidrosanitarios para eliminar la posibilidad de infiltraciones en las áreas demolidas.

4. Se requiere la preparación de un gran programa de vivienda para la posible relocalización de las viviendas restantes en riesgo. Este programa dependerá de los resultados de los estudios geológico y geotécnico.

<b>INGENIERIA DE SUELOS LTDA.</b> Calle 41 No. 28-33 Telefax 341255 Bucaramanga	ESTUDIO No: 2917	REVISADO JSD	PAG: 53
--	------------------	--------------	---------