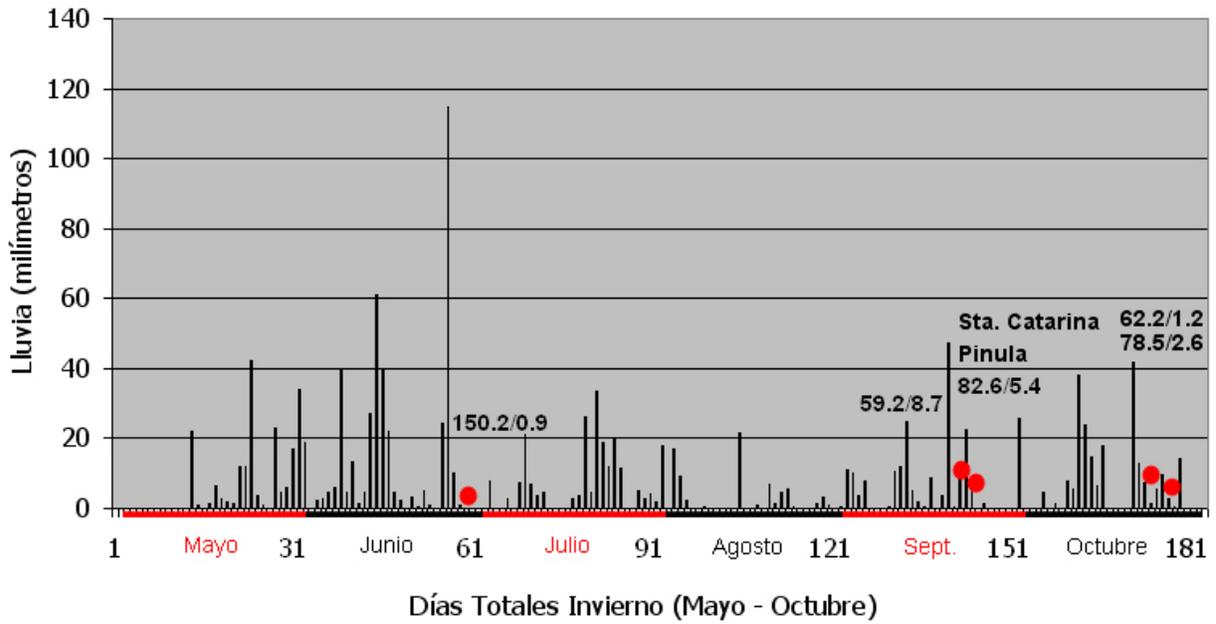
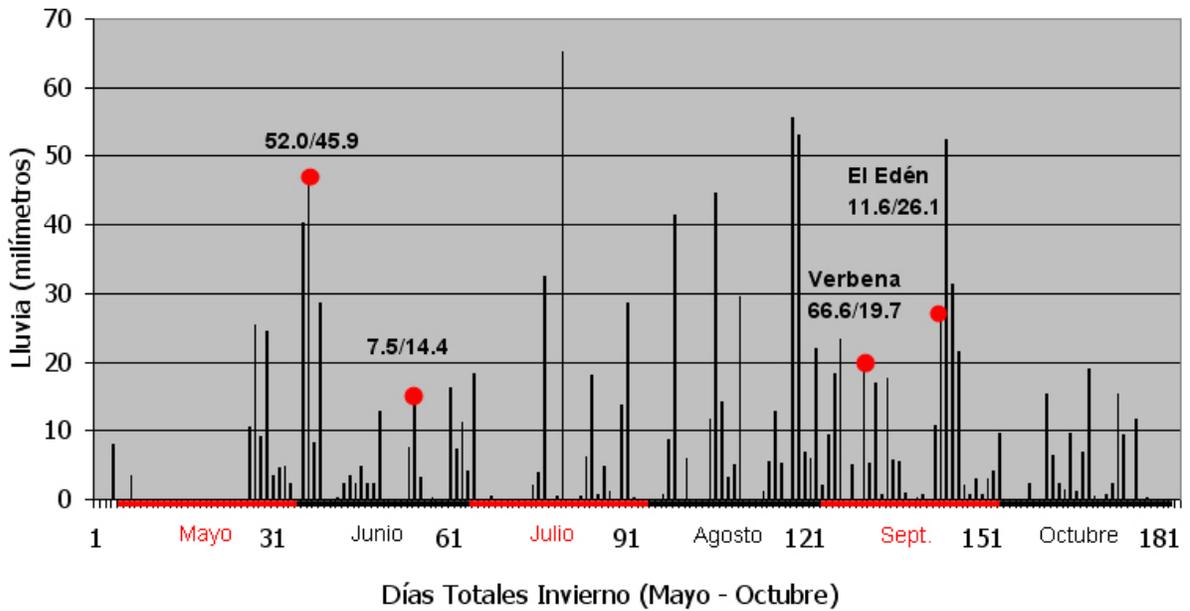


**Lluvia Acumulada Diaria Invierno 2006=Estación INSIVUMEH**



**Lluvia Acumulada Diaria Invierno 2007=Estación INSIVUMEH**



**Figura 5.** Gráfico de lluvias diarias (milímetros) y deslizamientos entre mayo a octubre del 2006 (arriba) y 2007 (abajo).

**Tabla 1**

Deslizamientos utilizados en la determinación de umbrales de disparo  
(Gráficas en Figuras 5 y 6)

Fecha de Ocurrencia	Lugar	Lluvia acumulada (5 días previos)	Lluvia de disparo
30 sept. 2005	Jocotales – San Pedro Ayampuc	63.4 mm	25.0 mm
05 oct. 2005	Carretera a El Salvador	47.1	40.8
28 jun. 2006	Guatemala – San Pedro Ayampuc	150.2	0.9
20 sept. 2006	Jocotales	59.2	8.7
22 sept. 2006	Sta. Catarina Pinula	82.6	5.4
22 sept. 2006	Km. 22.5, carretera a El Salvador		
22 oct. 2006	La Cuchilla	62.2	1.2
25 oct. 2006		78.5	2.6
06 jun. 2007		52.0	45.9
24 jun. 2007		7.5	14.4
09 sept. 2007	La Verbena, zona 7	66.6	19.7
21 sept. 2007	El Edén, zona 5	11.6	26.1

## 5. CONCLUSIONES.

- Aparentemente, los inviernos en la zona metropolitana de Guatemala muestran claramente la primera fase lluviosa entre mayo y junio seguido de un corto período de poca lluvia (canícula?) en julio y nuevamente un repunte en la cantidad de lluvia entre agosto y octubre. Cuando se muestra esta tendencia los deslizamientos tienden a suceder en la fase tardía del invierno (agosto a octubre). Cuando se tienen inviernos con distribución de lluvia homogénea, como el recién concluido invierno 2007, los deslizamientos parecen ocurrir indistintamente a lo largo de todo el período lluvioso.

- Luego de analizar la lluvia previa acumulada y la lluvia del día de ocurrencia de cada deslizamiento se concluye que cuando se tienen lluvias fuertes en al menos dos días seguidos aumentan las probabilidades de deslizamientos catastróficos. En general, pareciera que al rebasar los 60 a 70 milímetros acumulados solamente se necesita lluvia continua de 30 minutos para disparar deslizamientos y flujos de lodo.
- Por el contrario, cuando los valores acumulados son bajos, se necesitan lluvias de disparo de al menos 45 minutos para provocar eventos catastróficos.
- No se logró determinar valores de lluvia acumulada y umbrales de disparo en situaciones de impacto de tormentas tropicales o huracanes.

## **6. RECOMENDACIONES.**

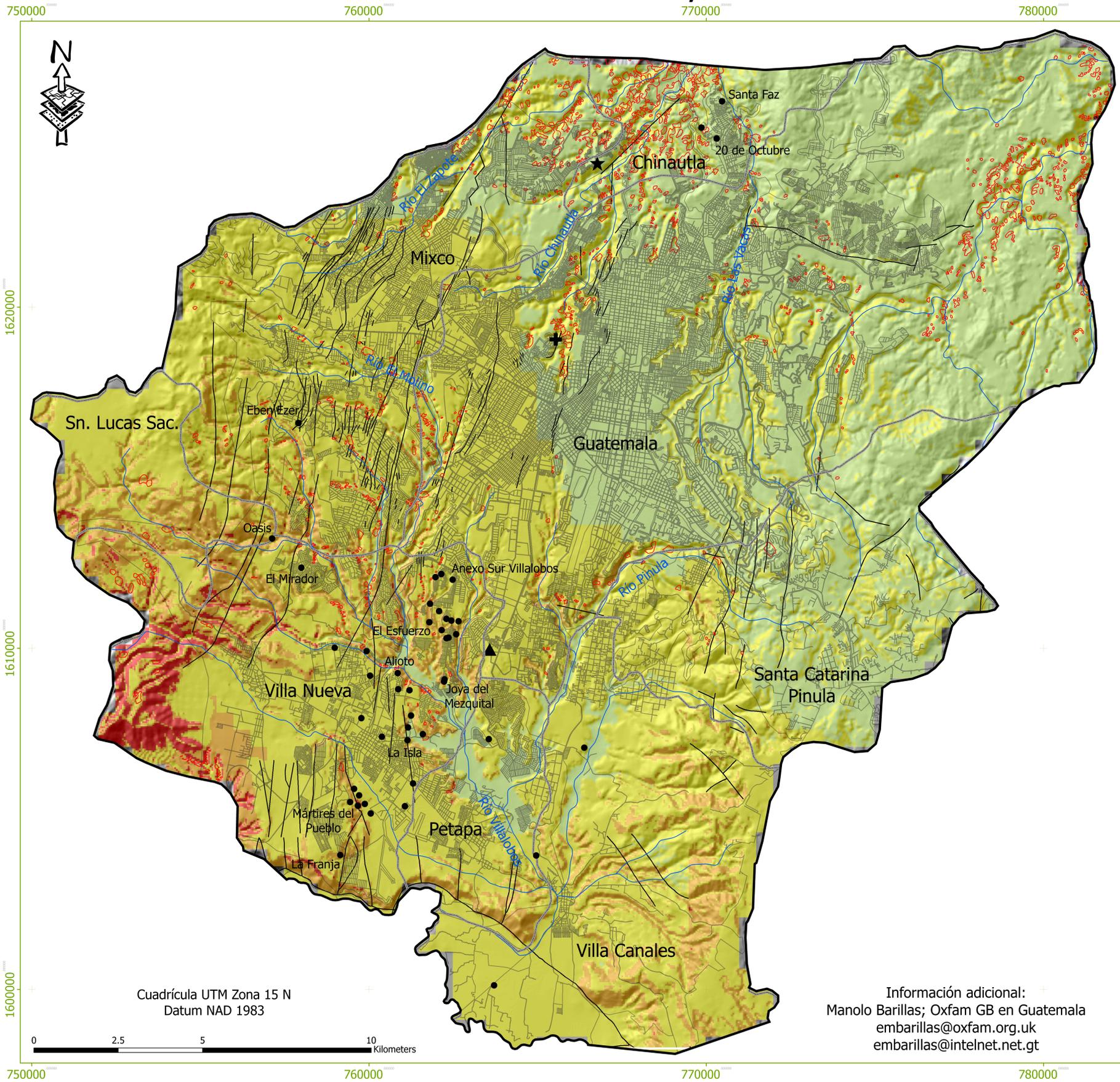
Con miras a la implementación del sistema de monitoreo de lluvias y alertamiento ante posibles deslizamientos se sugiere utilizar las combinaciones mostradas en la sección anterior de conclusiones:

- Cuando se rebasan los 60 a 70 milímetros de lluvia acumulada en dos o tres días el umbral de disparo al día siguiente será entre 10 a 15 milímetros o entre 30 a 40 minutos de lluvia intensa continua.
- Cuando se tienen valores "normales" de lluvia acumulada el umbral de disparo aumenta a entre 45 a 60 minutos de lluvia intensa continua.

## **7. REFERENCIAS**

Wieczorek, G.F., 1984, Preparing a Detailed Landslide-Inventory Map for Hazard Evaluation and Reduction: Association of Engineering Geologists Bulletin, vol. XXI, No. 3, pp. 337-342.

# Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos Zona Metropolitana Guatemala, Centro América



**Leyenda**

- Zona Metropolitana (por municipios)
- Red Hidrográfica
- Fallas geológicas
- Deslizamientos terremoto 4 Febrero 1976

**Asentamientos urbanos**

- Nvo Amanecer y Areneras Zona 21
- Las Joyas, Verbena, Zona 7
- Tierra Nueva II, Chinautla
- Otros

**Zonas de Susceptibilidad**

- Baja
- Moderada
- Alta
- Muy Alta

Recopilación de Información y Análisis:  
 Geopetrol S.A.  
 Ambiente y Desarrollo  
[www.geopetrolsa.com.gt](http://www.geopetrolsa.com.gt)



Mapa Índice



Cuadrícula UTM Zona 15 N  
 Datum NAD 1983

Información adicional:  
 Manolo Barillas; Oxfam GB en Guatemala  
[embarillas@oxfam.org.uk](mailto:embarillas@oxfam.org.uk)  
[embarillas@inteln.net.gt](mailto:embarillas@inteln.net.gt)

**Detalles del Análisis**  
 Se utilizó la metodología Mora y Vahrson (1984) la cual utiliza los siguientes parámetros de entrada:  
 1. Pendiente: a mayores pendientes mayor probabilidad de deslizamiento,  
 2. Geología: cierto tipo de rocas muy fracturadas y alteradas tienen mayor probabilidad de deslizarse,  
 3. Humedad del suelo: si las rocas están saturadas de agua tienen mayor probabilidad de deslizarse;  
 Con la combinación de la pendiente, geología y humedad del suelo se calcula el Índice de Susceptibilidad el cual muestra la estabilidad relativa del suelo. Finalmente se agrega el factor de lluvia máxima el cual representa el posible disparador de deslizamientos en época lluviosa. El resultado final es el mapa de susceptibilidad a deslizamientos presentado en zonas de baja, moderada, alta y muy alta susceptibilidad.

Para consulta detallada de los criterios de análisis y parámetros de entrada consultar el informe final y mapas complementarios.

Proyecto:  
 "Fortalecimiento de capacidades de preparación ante desastres en asentamientos urbanos del departamento de Guatemala"  
 ejecutado por:  
 Alianza Oxfam GB - ESFRA - ISMUGUA



financiado por la Comisión Europea a través del Programa de Preparación ante Desastres  
 DIPECHO



Ayuda Humanitaria