

# Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante Deslizamientos

---

**Por:**

Doctor Tupak Obando R.  
Geólogo



Octubre 2,009

Correo electrónico: [tobando\\_geologic@yahoo.com](mailto:tobando_geologic@yahoo.com)

# I.- El SAT por deslizamientos y sus alcances

## 1.1.- Definición

CEPREDENAC . et al. (2,005 - 2,008)

Vallejos, L. (2,002)

Orozco, M. et. al. (2,004)

INETER, 2,009)

Consideran los conceptos de SAT como:

a) Un sistema de información que permite:

- Participación y organización comunitaria
- Capacitación y planes de emergencia
- Instrumentación y estaciones en red para vigilar los deslizamientos

b) Instalación de sistemas o instrumentos en superficie para detectar deslizamientos o medir determinados parámetros

Foto T. Obando



Foto T. Obando

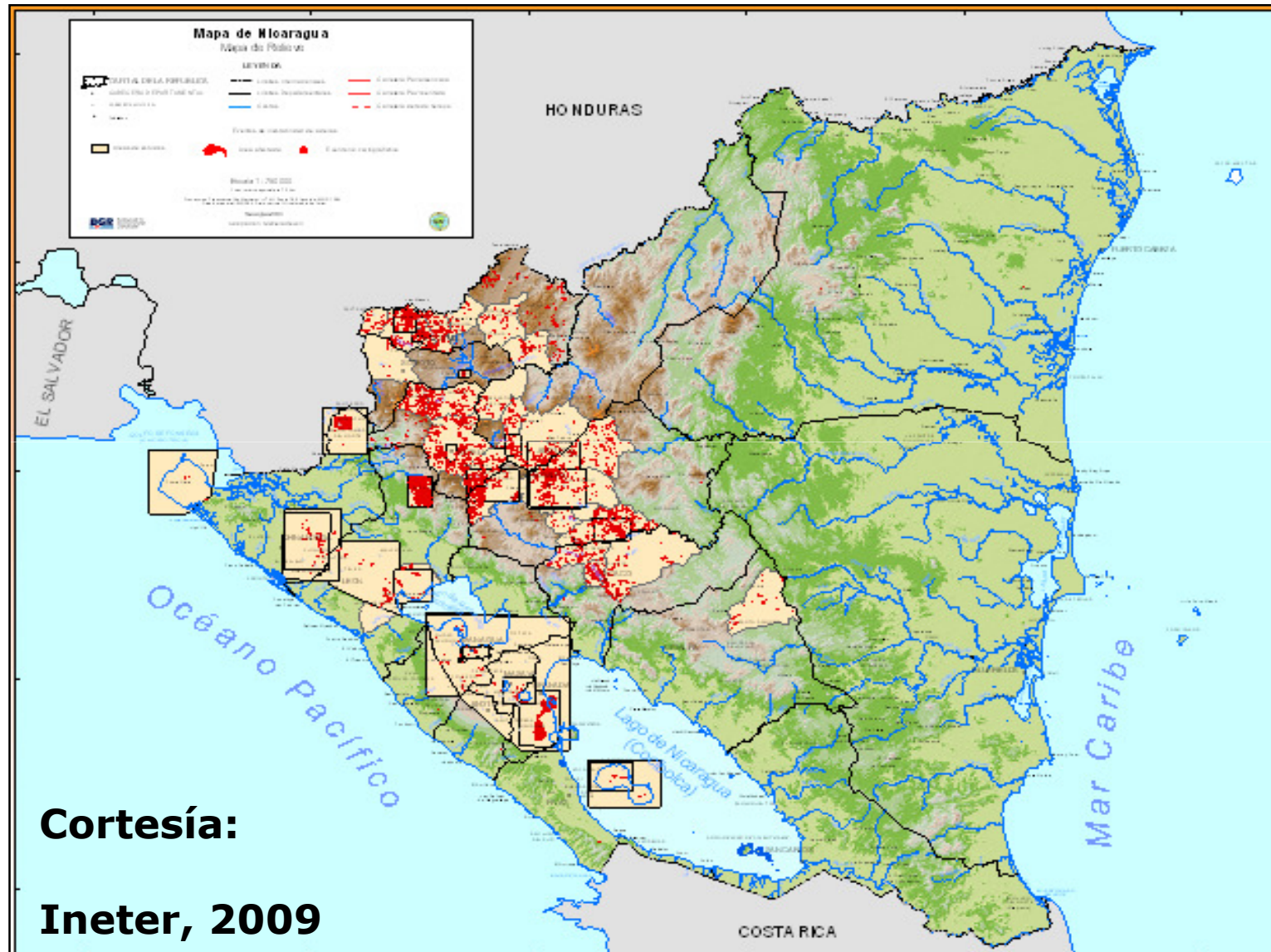


## II. - Objetivo

---

- a) Detectar en forma oportuna la ocurrencia inminente de fenómenos peligrosos que podrían causar daños a las poblaciones vulnerables, basado en vigilancia de indicadores .
  
- b) Generar alertas que se comunican a las poblaciones en riesgo, activar sus mecanismos de alarma para orientar la evacuación de las poblaciones expuestas hacia los lugares o zonas seguras.

### III. Zonas de ocurrencia de movimientos de masas en Nicaragua



## Vista de taludes rocosos inestables



**(Foto T. Obando, 2009)**

Foto T. Obando



Cuesta Cucamonga  
Esteli, Nicaragua. 2009

## IV.- Monitoreo y vigilancia de Peligros

### 4.1.- Métodos aplicados para la observación de deslizamientos

- **Medición diaria**

**Definición Responsables – Observadores de las lluvias, o bien, deslizamientos**

- **Registros de datos**

Información registro dada a líderes comunales y autoridades locales a través de red de radiocomunicación.

- **Análisis y el pronóstico de información**

Garantía de seguridad y validez de la Información para no generar falsas alarmas

Asegurar las vida humana a través de alertas preventivas comunitaria4



## 4.2.- Tipos de instrumentos básicos de medición – vigilancia

### 4.2.1.- Monitoreo y vigilancia de las lluvias

#### 4.2.1.1- Modo instrumental

##### ▪ **Pluviómetro**

**Mide en milímetros (mm) la cantidad de lluvia en un sitio específico a través de una lectura visual directa (cada 12 horas o menos) El total se denomina precipitación**

##### ▪ **Estación para registro de variables meteorológicas**

**Registros de datos sobre el estado del clima como:**

- **Temperatura**
- **Humedad**
- **Velocidad y dirección del viento**
- **Cantidad de lluvia y el acumulado en días**



Foto T. Obando

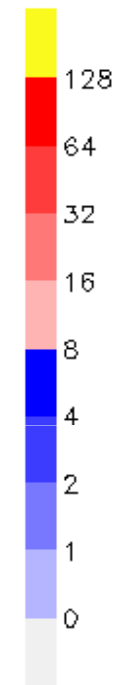
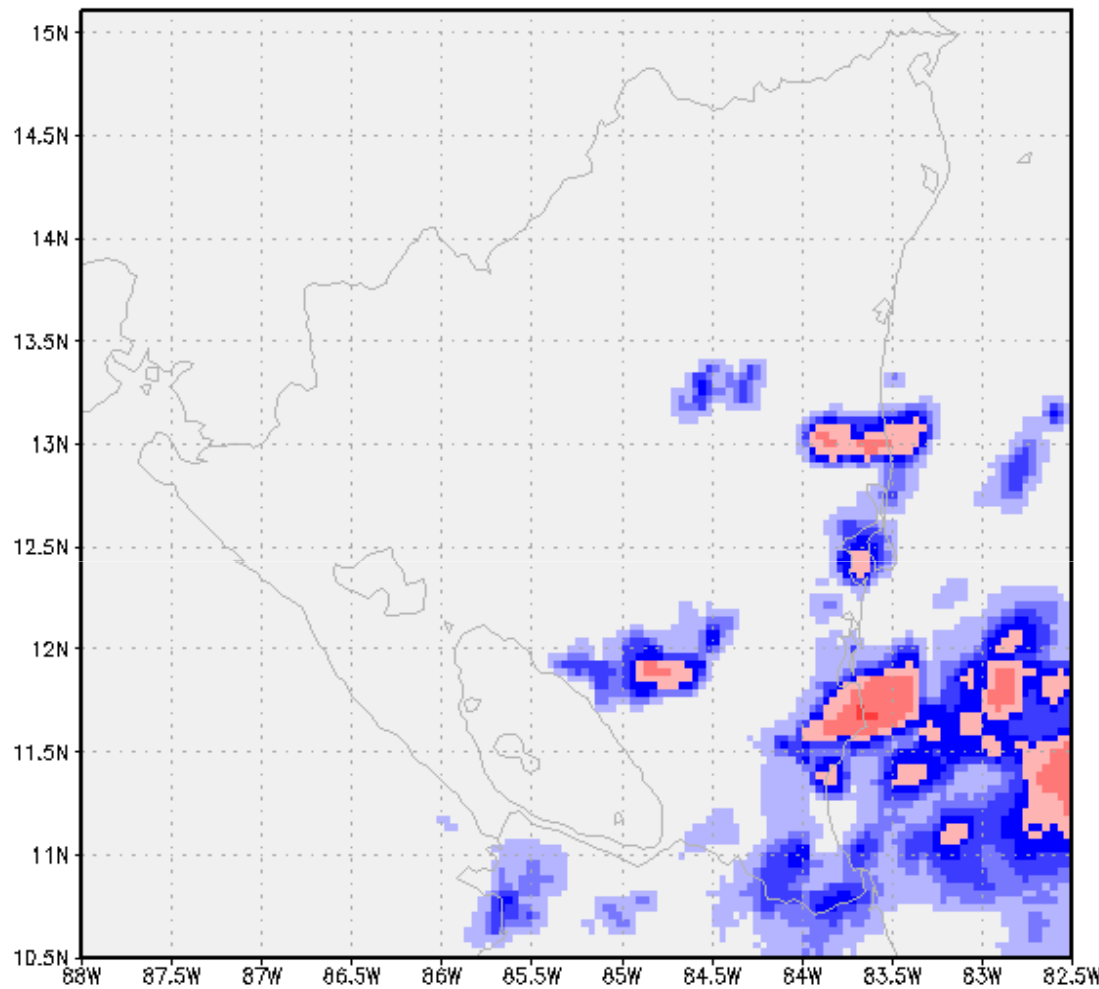


Cortesía de DavisNet



## 4.2.1.2- Modo computacional

# Imágenes satelitales de la NOAA



### Objetivo:

Visualizar y evaluar cuantitativamente las lluvias ocurridas en tiempo real

### Desafíos:

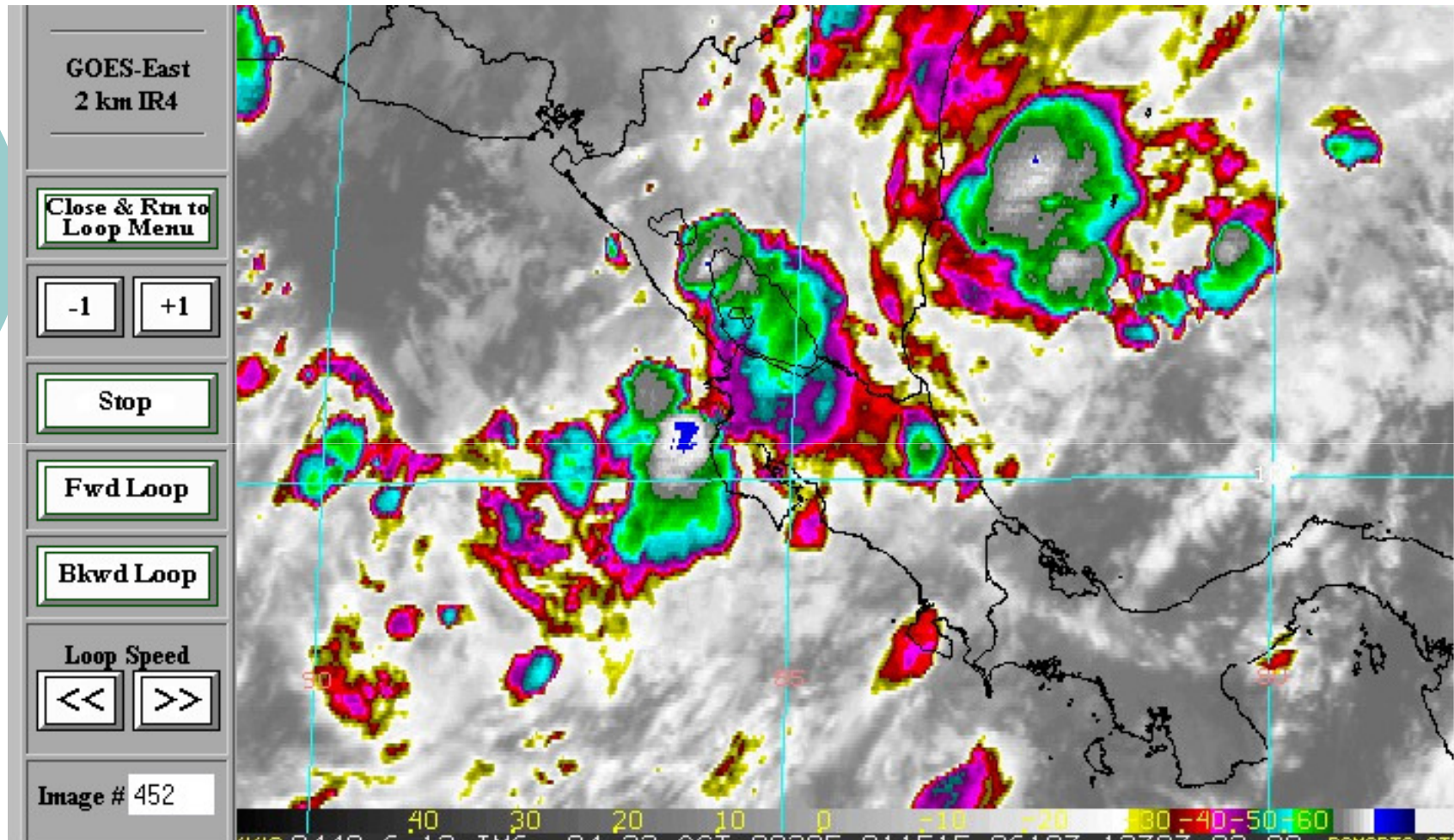
Pronosticar la posibilidad del impacto por deslizamientos

Preparación de las medidas de protección

Precipitación [mm] estimada en Nicaragua NIC 2009-07-05 12:45ut...



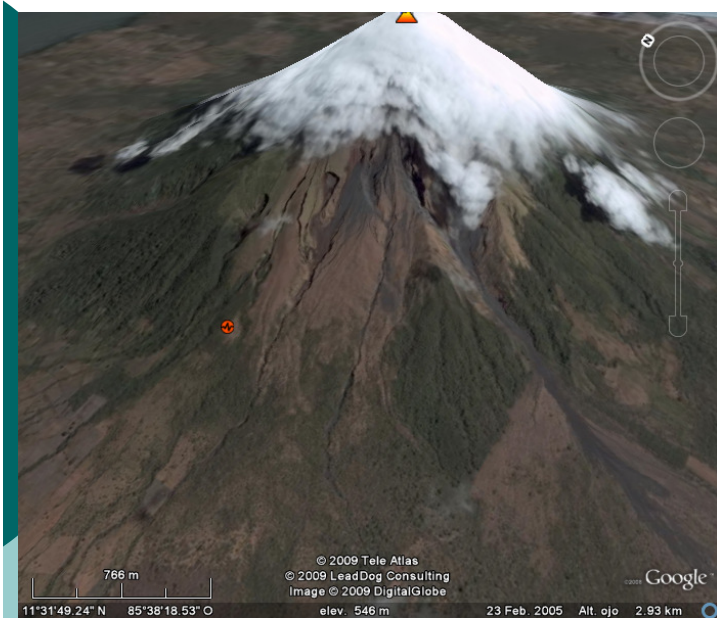
[www.georiesgos-ca.ineter.gob.ni](http://www.georiesgos-ca.ineter.gob.ni)



[http://www.ineter.gob.ni/menu%20principal/ImagenSatelite\\_index.html](http://www.ineter.gob.ni/menu%20principal/ImagenSatelite_index.html)

<http://www.ssd.noaa.gov/goes/east/tatl/loop-vis.html>

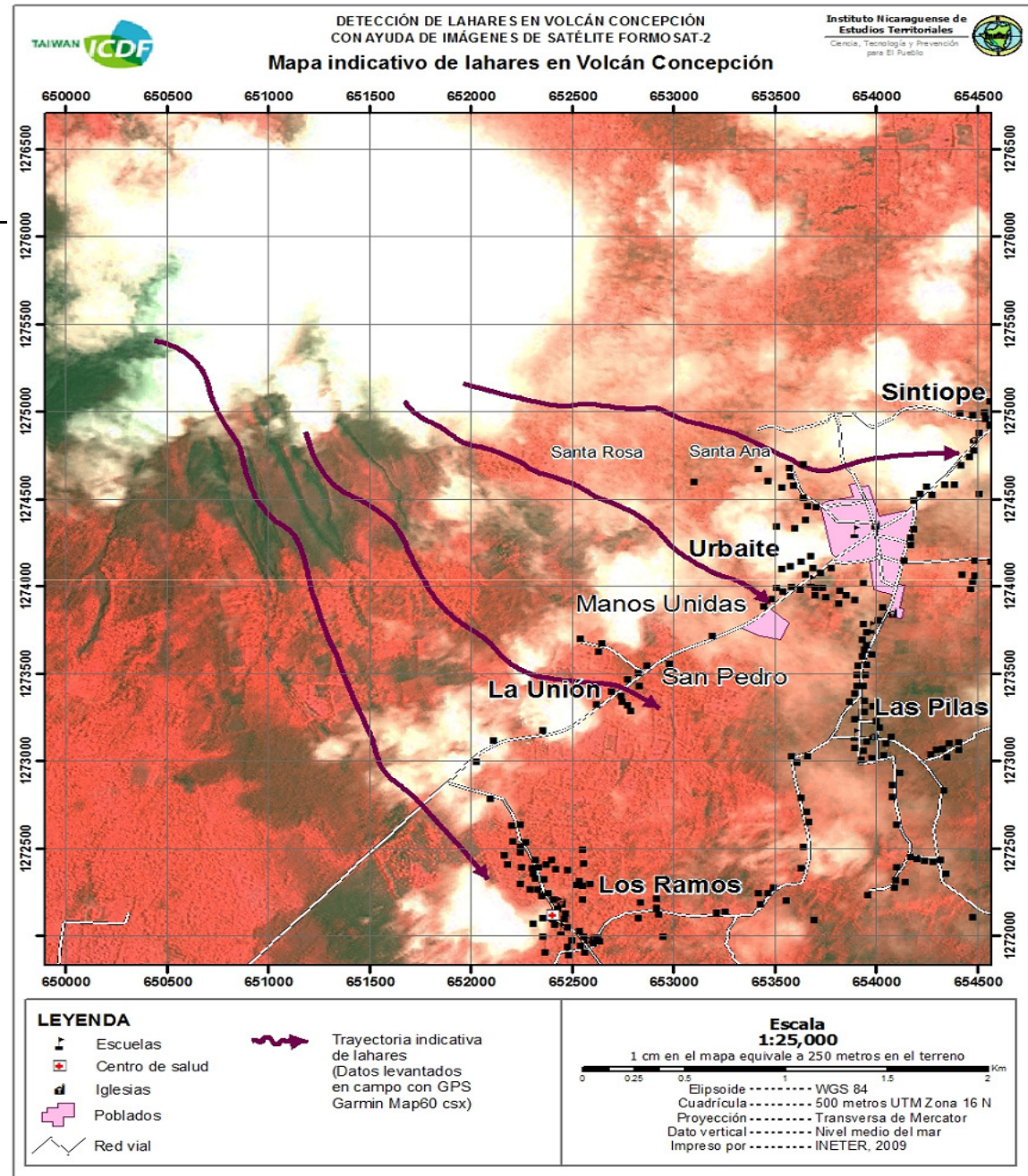
<http://www.nhc.noaa.gov/>



Vista aérea de flujos de Escombros al Sureste del Volcán Concepción (Isla Ometepe, Rivas)

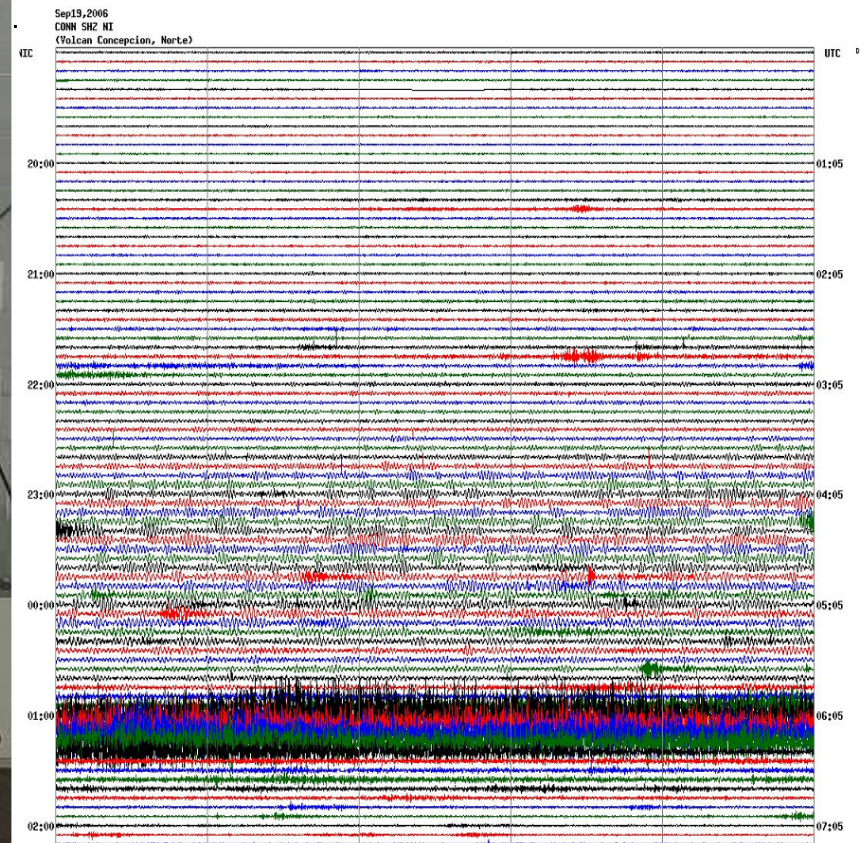
Obsérvese laderas escarpada y empinada del terreno, y cárcavas superficiales por donde se mueven los flujos.

## Imagen satelite FORMOSAT-2, 2,009



## 4.2.2.- Monitoreo y vigilancia de sismos

### 4.2.2.1- Modo instrumental

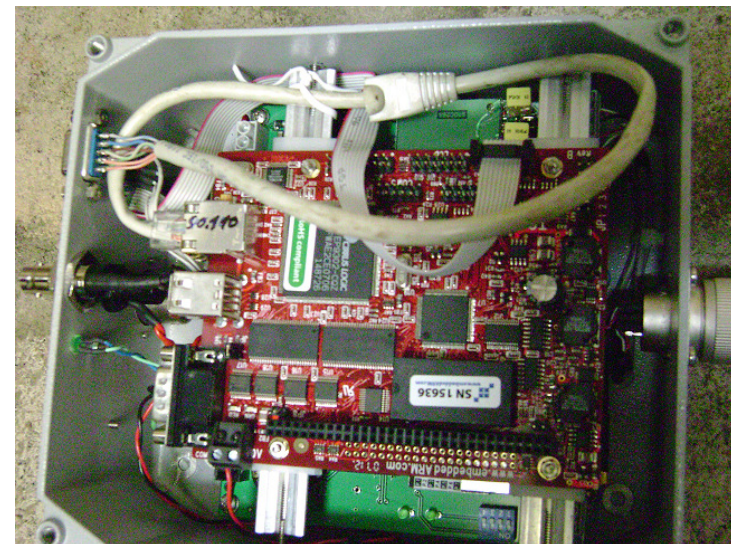


Sismicidad por flujo de lodo al  
Noroeste del Volcán Concepción

## 4.2.2.2- Modo computacional

### Digitalizador sísmico SARA SR04

Cortesía de SARA



- ❑ Grabación de señales sísmica captadas por geofonos y acelerómetros
- ❑ Diseño robusto y compacto (peso,1.5kg)
- ❑ Puede ser equipado con tres geofonos de 4.5Hz

## V.- Criterios de selección de un SAT, y escenarios para su desarrollo

---

### Estudio Caso:

### Deslizamiento Reparto Fátima (Matagalpa)



Foto T. Obando

Foto T. Obando



Foto T. Obando



Foto T. Obando

Foto T. Obando



Foto T. Obando



Casa de Cooperativa El Volcán

Foto T. Obando



Foto M. Herrera



Foto M. Herrera

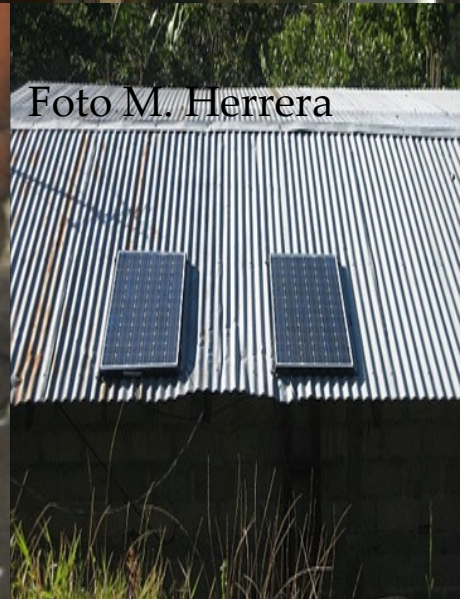


Foto M. Herrera





Deslizamientos y flujos de escombros en Cerro Volcán, Dipilto (Nueva Segovia)



## V. – Ejemplo de Caso

### Estado alerta ante precipitaciones

Cerro El Volcán (Dipilto) y comunidades La Tablazón, El Volcán, Las Nubes y Dipilto Viejo. Estado alerta ante precipitaciones

	Estado de Alerta
<input type="checkbox"/> Para lluvias de 60mm con 3 horas de duración	
<input type="checkbox"/> Lluvias de 100mm, con 6 horas de duración	
<input type="checkbox"/> Lluvias de 150 - 300mm, con 12 horas of duración	 <i>Evacuación</i>
<input type="checkbox"/> Lluvias > 300mm with 24 horas de duración	

**Cortesía de L. Cruz**



**¡MUCHAS GRACIAS!**