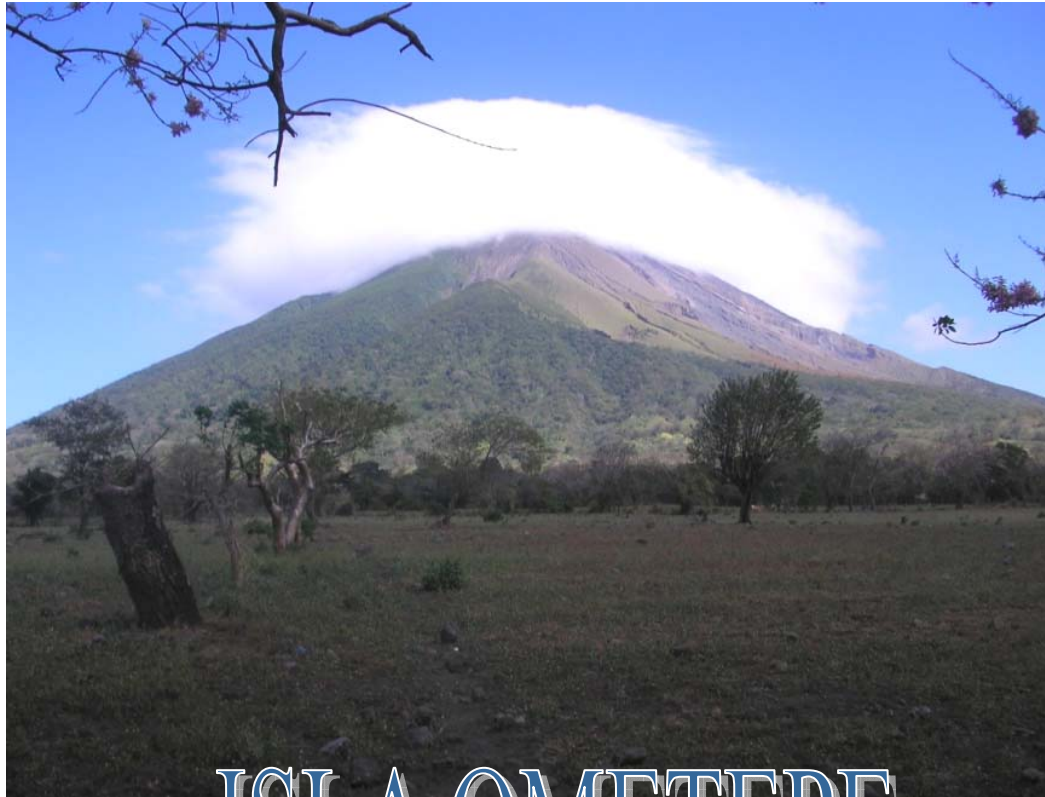


PROPUESTA PARA LA INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO INSTRUMENTAL



ISLA OMETEPE

2009

Tupak Obando

Ingeniero en Geología
Máster y Doctorado en Geología y
Gestión Ambiental de los Recursos
Mineros de la UNIA (Huelva, España)

Algunas Razones del Estudio en...

Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER)
Dirección General de Geofísica, Dirección de Sismología
Managua, Nicaragua, Tel 2492761, Fax 2491082

COMUNICADO SISMOLOGICO

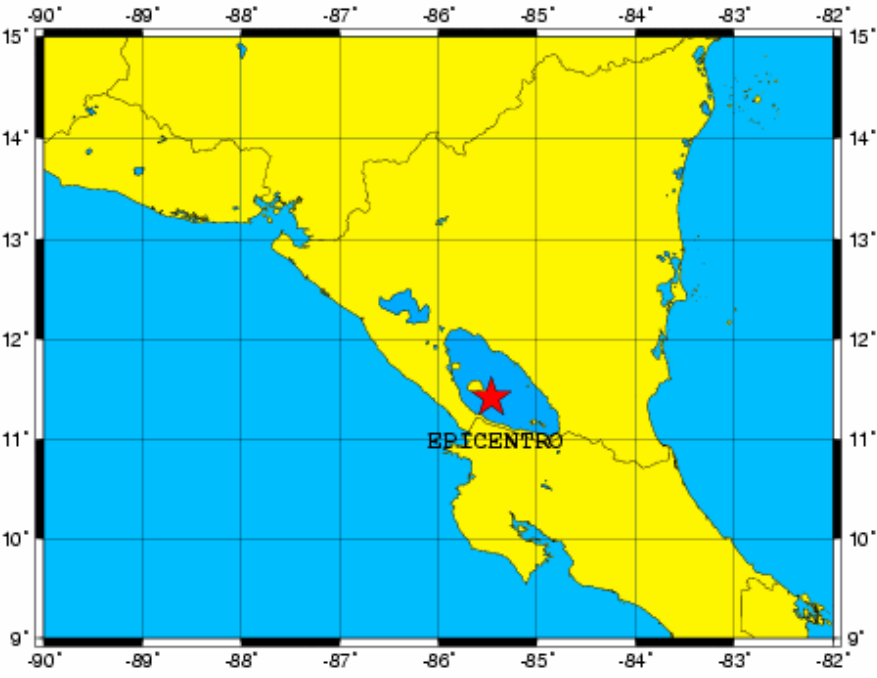
La RED SISMICA NACIONAL reporta el siguiente sismo:

Fecha : 3 de Agosto de 2005
Hora : 6 horas y 3 Minutos AM, hora local
Epicentro : 11.41 N 85.46 O (a 118 km al SurEste de Managua)
Region : Cerca del volcan Maderas/Isla de Ometepe
Profundidad : menos de 1 km
Magnitud : 5.6 Richter (ML)

Se trata de un evento relacionado con procesos volcano-tectonicos y fallamiento local en la cadena volcanica de Nicaragua.

procesado 05-08-03/11:11GMT :Emilio Talavera (Sismologo de Turno)

ver el mapa en nuestra pagina Web
<http://www.ineter.gob.ni/geofisica/sis/sis-act-nicbig-map.html>



Evento máximo ocurrido

Cortesía de Ineter

Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER)

Comunicado Vulcanológico
12 de noviembre, 2005, 07:00 PM

Actividad Eruptiva del Volcán Concepción, Isla de Ometepe

El Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER) informa que hoy, Sábado, 12 de noviembre de 2005, a las 04:32 PM, la estación sísmica al Norte del Volcán Concepción re sísmica de la explosión duró aproximadamente 60 segundos. Después se registró una señal de temblor sísmico fuerte de 15 minutos de duración que se asocia con salida fuerte y prolongada amplitudes menores y todavía se presenta a la hora de enviar este comunicado.

Obtuvimos reportes de que cenizas en pequeñas cantidades cayó en la Isla de Ometepe. En los alrededores de Rivas cayó ceniza volcánica mezclada con la lluvia que se estaba presentando e

En los últimos días observamos un ligero aumento de la actividad sísmica y volcánica del volcán Concepción. Explosiones en el cráter con salida de gases, cenizas y material ocurren más y temblor sísmico se presentan más frecuentes, no solamente después de las explosiones en el cráter sino independientemente en bandas de varios minutos a horas de duración. INETER continúa monitoreando el volcán e informará sobre cualquier fenómeno importante.

Nota:
Información sobre el volcán Concepción se presenta en la página Web del INETER
<http://www.ineter.gob.ni/geofisica/vol/concepcion/concepcion.html>

Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER)

Comunicado Vulcanológico No.13

Actividad Eruptiva del Volcán Concepción, Isla de Ometepe

El Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER) informa que anoche, viernes, 04 de noviembre de 2005, a las 07:44 PM, la estación sísmica al Norte del Volcán Concepción re sísmica de la explosión duró aproximadamente 40 segundos. Después se registró una señal de temblor sísmico que se asocia con salida fuerte y prolongada de gases y cenizas que duró Según reportes de Defensa Civil hubo caída de cenizas en la Isla de Ometepe, y en los alrededores de Rivas. Pobladores de la isla observaron salida de material incandescente del cráter.

INETER continúa monitoreando el volcán e informará sobre cualquier fenómeno importante.

Nota:
Información sobre el volcán Concepción se presenta en la página Web del INETER
<http://www.ineter.gob.ni/geofisica/vol/concepcion/concepcion.html>

Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER)

Comunicado Vulcanológico No.12

Actividad Eruptiva del Volcán Concepción, Isla de Ometepe

El Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER) informa que el día de hoy a las 03:17 PM se registró otra explosión de gases y cenizas, en el volcán Concepción. Esta explo

Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER)

Comunicado Vulcanológico

12 de noviembre, 2005, 07:00 PM

Actividad Eruptiva del Volcán Concepción, Isla de Ometepe

El Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER) informa que hoy, Sábado, 12 de noviembre de 2005, a las 04:32 PM, la estación sísmica al Norte del Volcán Concepción re sísmica de la explosión duró aproximadamente 60 segundos. Después se registró una señal de temblor sísmico fuerte de 15 minutos de duración que se asocia con salida fuerte y prolongada amplitudes menores y todavía se presenta a la hora de enviar este comunicado.

Obtuvimos reportes de que cenizas en pequeñas cantidades cayó en la Isla de Ometepe. En los alrededores de Rivas cayó ceniza volcánica mezclada con la lluvia que se estaba presentando e

En los últimos días observamos un ligero aumento de la actividad sísmica y volcánica del volcán Concepción. Explosiones en el cráter con salida de gases, cenizas y material ocurren más y temblor sísmico se presentan más frecuentes, no solamente después de las explosiones en el cráter sino independientemente en bandas de varios minutos a horas de duración. INETER continúa monitoreando el volcán e informará sobre cualquier fenómeno importante.

Nota:
Información sobre el volcán Concepción se presenta en la página Web del INETER
<http://www.ineter.gob.ni/geofisica/vol/concepcion/concepcion.html>

Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER)

Comunicado Vulcanológico No.13

Actividad Eruptiva del Volcán Concepción, Isla de Ometepe

El Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER) informa que anoche, viernes, 04 de noviembre de 2005, a las 07:44 PM, la estación sísmica al Norte del Volcán Concepción re sísmica de la explosión duró aproximadamente 40 segundos. Después se registró una señal de temblor sísmico que se asocia con salida fuerte y prolongada de gases y cenizas que duró Según reportes de Defensa Civil hubo caída de cenizas en la Isla de Ometepe, y en los alrededores de Rivas. Pobladores de la isla observaron salida de material incandescente del cráter.

INETER continúa monitoreando el volcán e informará sobre cualquier fenómeno importante.

Nota:
Información sobre el volcán Concepción se presenta en la página Web del INETER
<http://www.ineter.gob.ni/geofisica/vol/concepcion/concepcion.html>

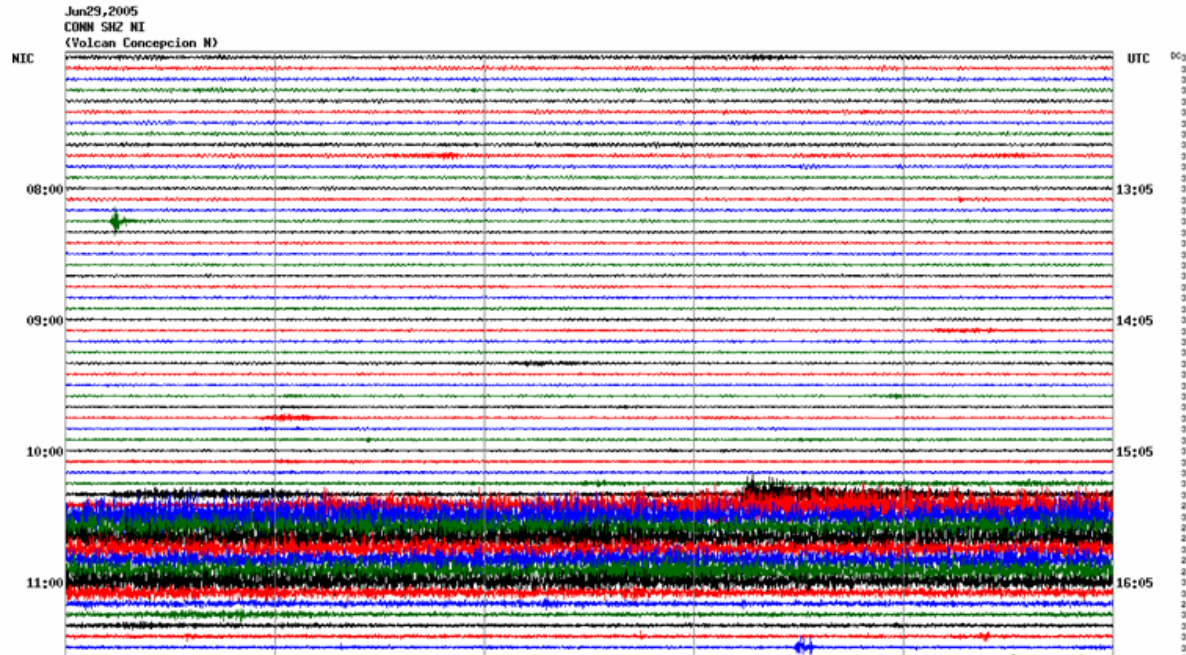
Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER)

Comunicado Vulcanológico No.12

Actividad Eruptiva del Volcán Concepción, Isla de Ometepe

El Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER) informa que el día de hoy a las 03:17 PM se registró otra explosión de gases y cenizas, en el volcán Concepción. Esta explo

Perspectiva histórica

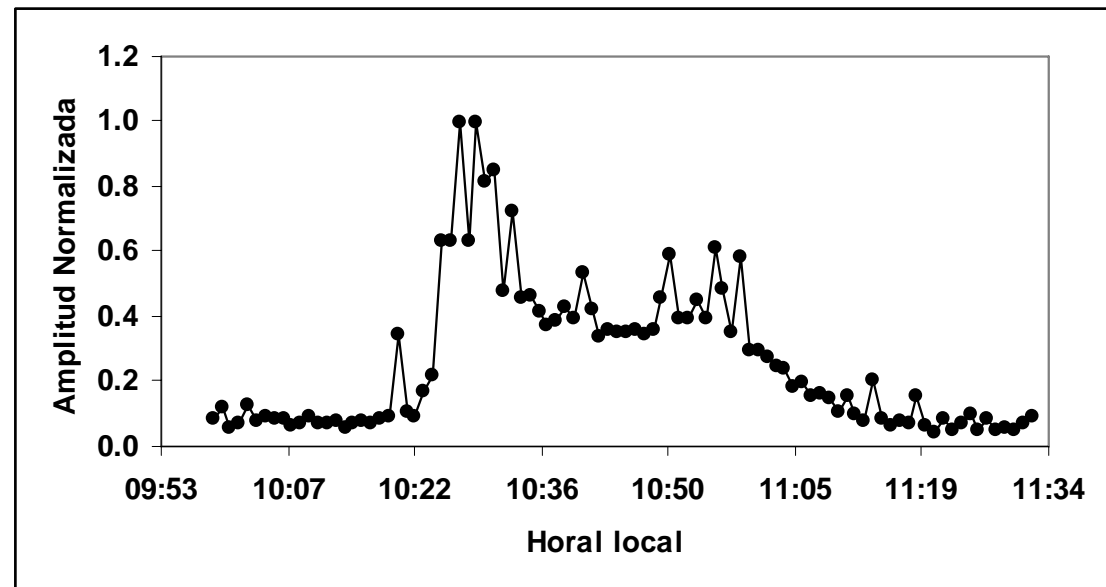


Registro sísmico del lahar ocurrido el 29 de junio 2005, en el volcán Concepción registrado por la estación Concepción CONN.

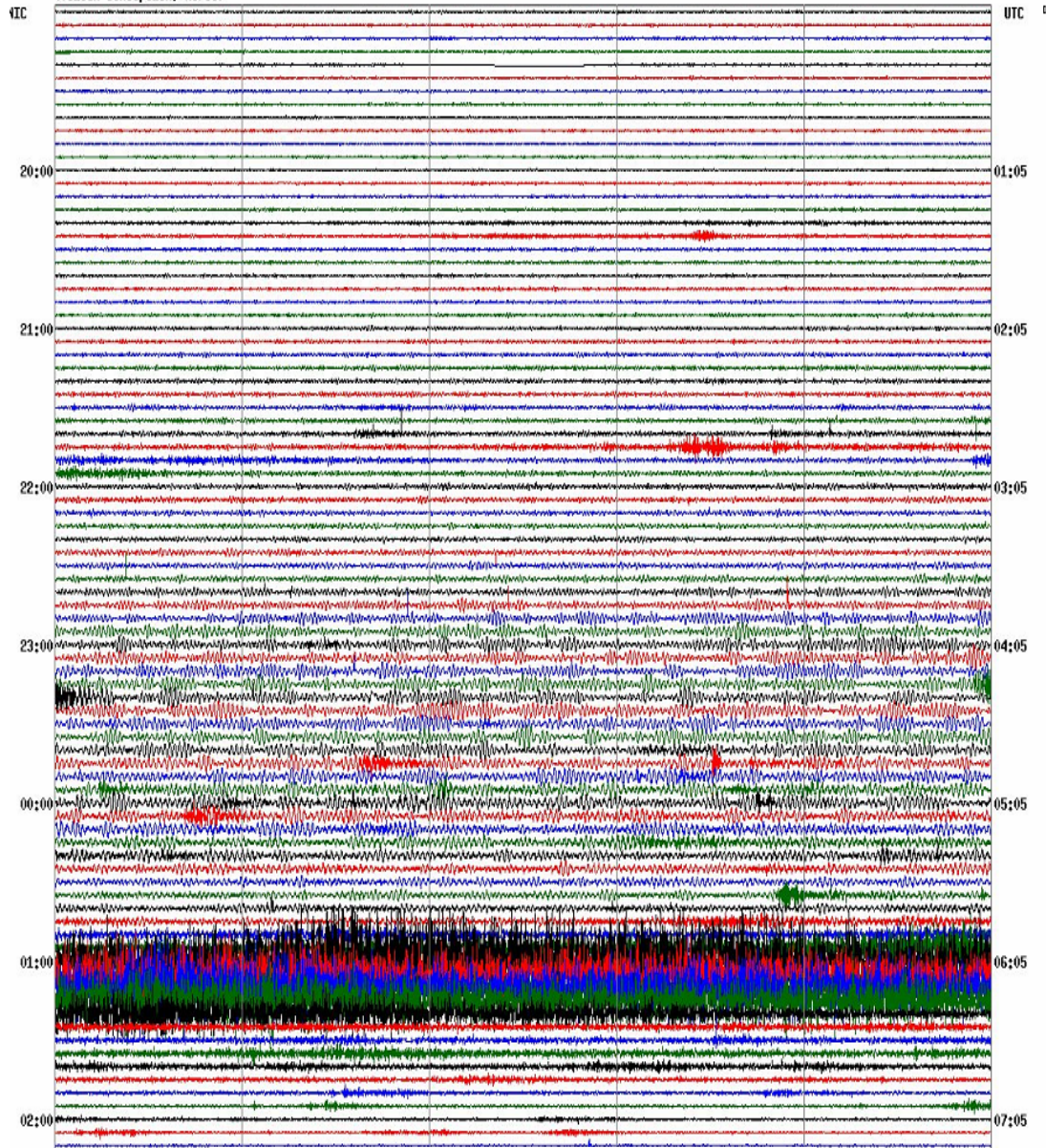
Cortesía de E. Talavera

Distribución de la amplitud vs tiempo, del lahar del 29 de junio en el volcán Concepción.

Cortesía de E. Talavera



Sep19, 2006
CONN SH2 NI
(Volcan Concepcion, Norte)

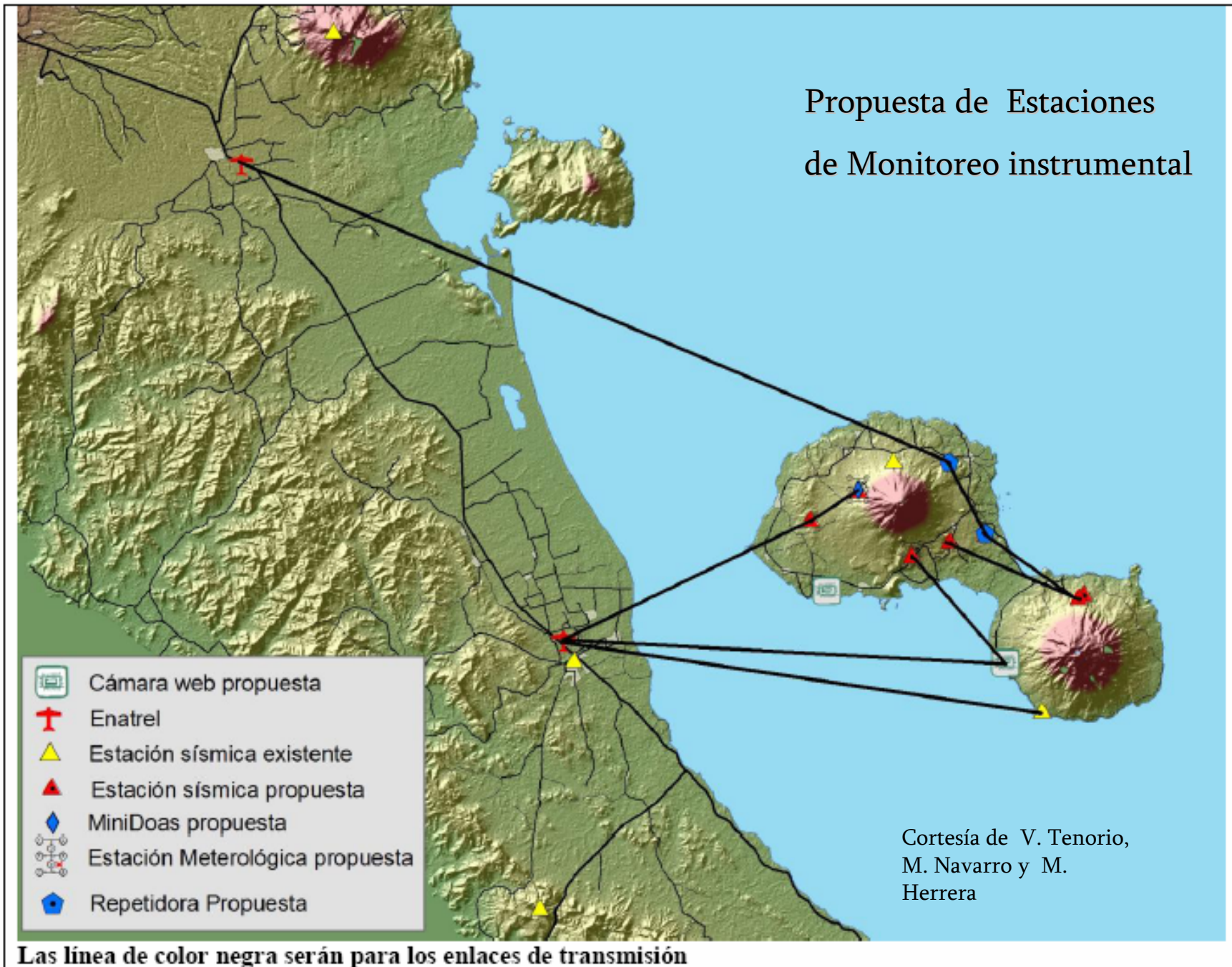


VOLCÁN CONCEPCIÓN



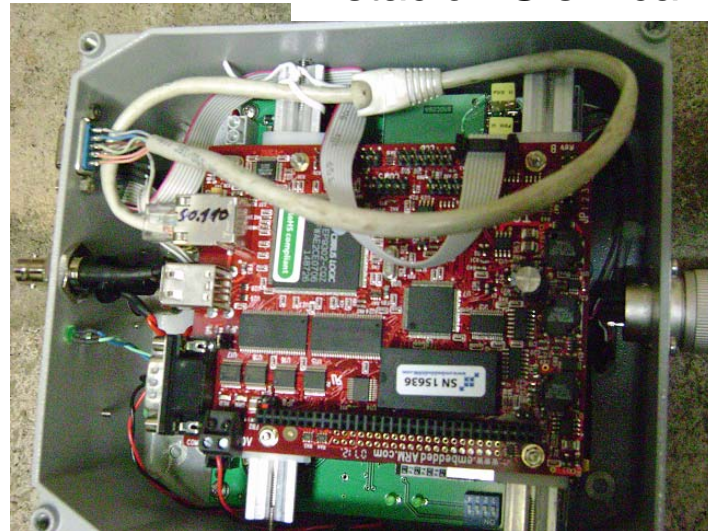
Sismicidad superficial asociada a Lahaar La Chirca al Noroeste de Volcán, siendo detectado por equipos digitales. Cortesia de Ineter. 19/09/2006

Propuesta de Estaciones de Monitoreo instrumental



Modelos del Instrumental usados para tareas de Monitoreo en Nicaragua

Estación Sísmica



Estación Meteorológica



Estación MiniDoas



PROPUESTA DE SITIOS PARA LA UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO



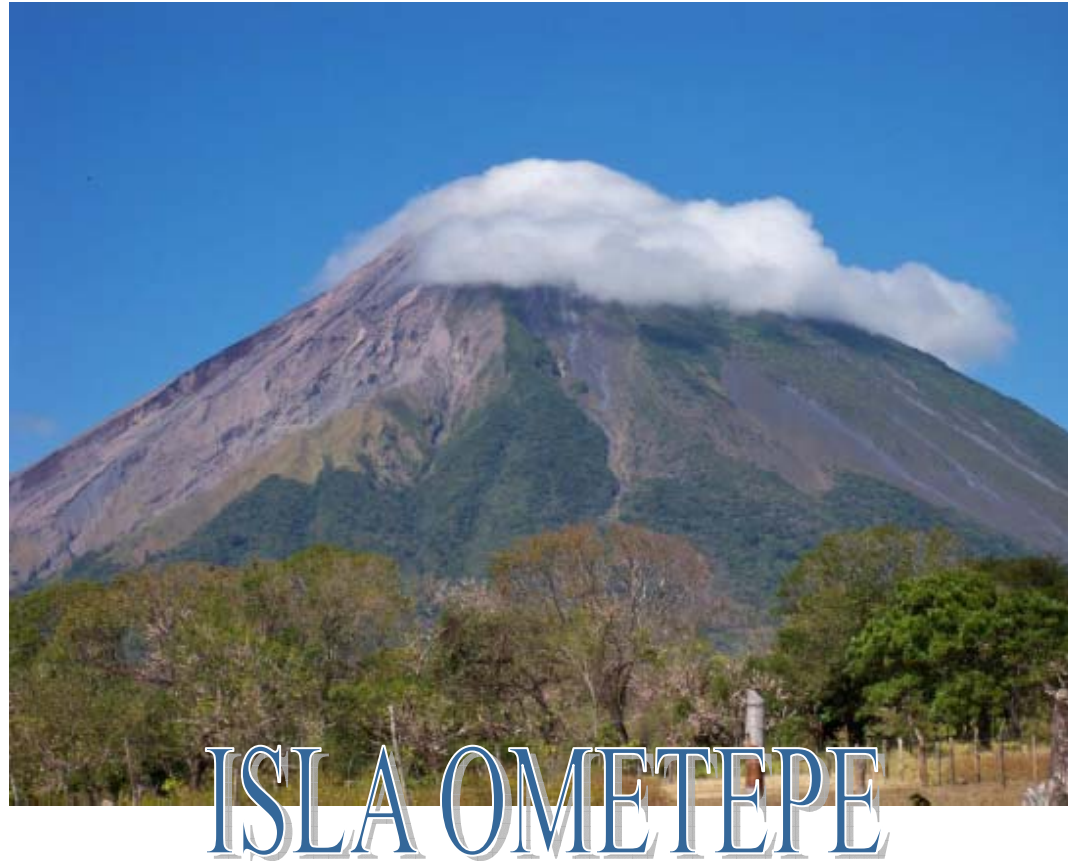
El Morro, Al Oeste del Volcán Maderas

Hacienda Magdalena , Al Norte de Volcán Maderas



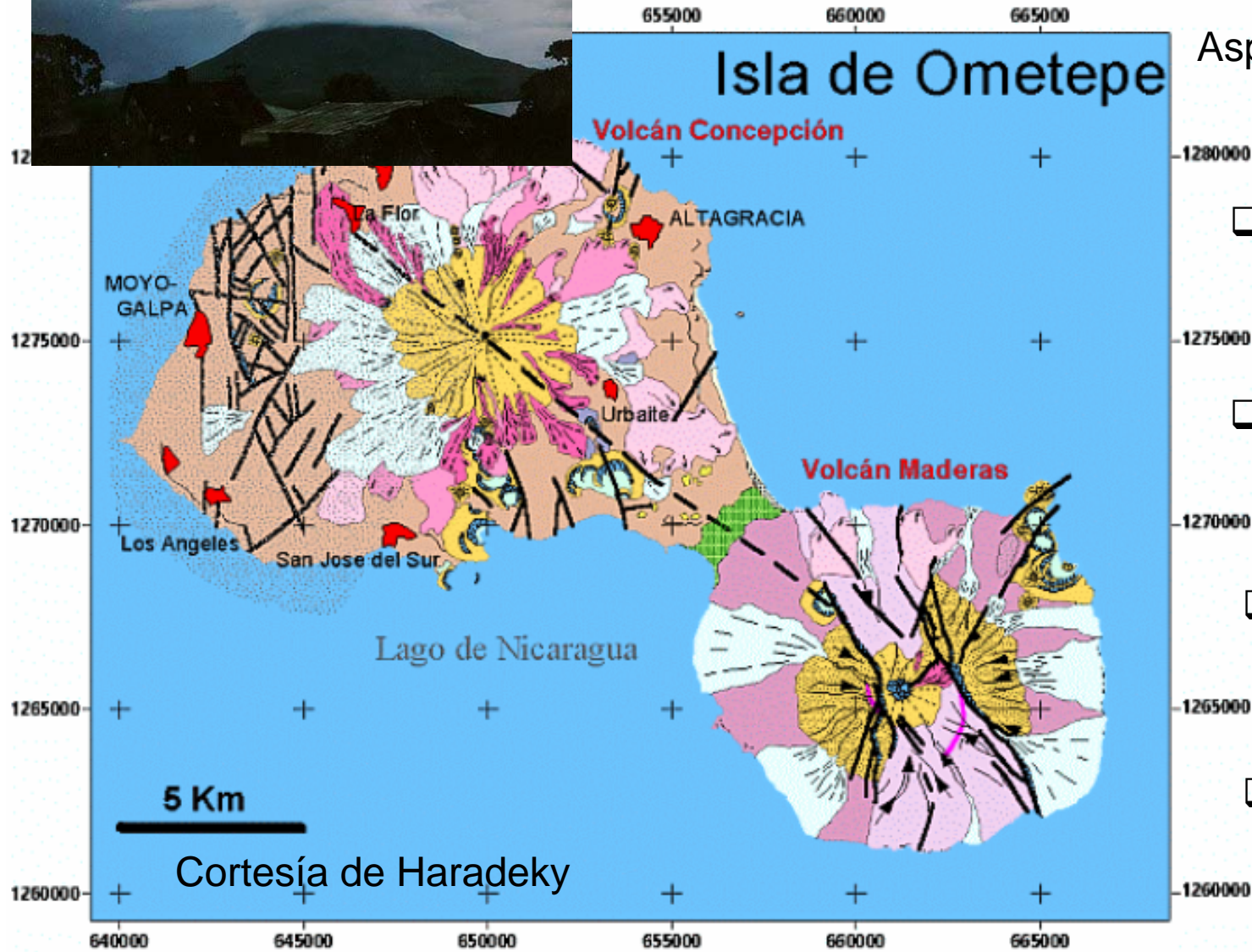
¡MUCHAS GRACIAS!

RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO DE LA AMENAZA POR
DESLIZAMIENTOS Y LAHAARES EN ÁREAS DE VOLCANES,
CONCEPCIÓN Y MADERAS



2009

Tupak Obando
Ingeniero en Geología
Máster y Doctorado en Geología y
Gestión Ambiental de los Recursos
Mineros de la UNIA (Huelva, España)



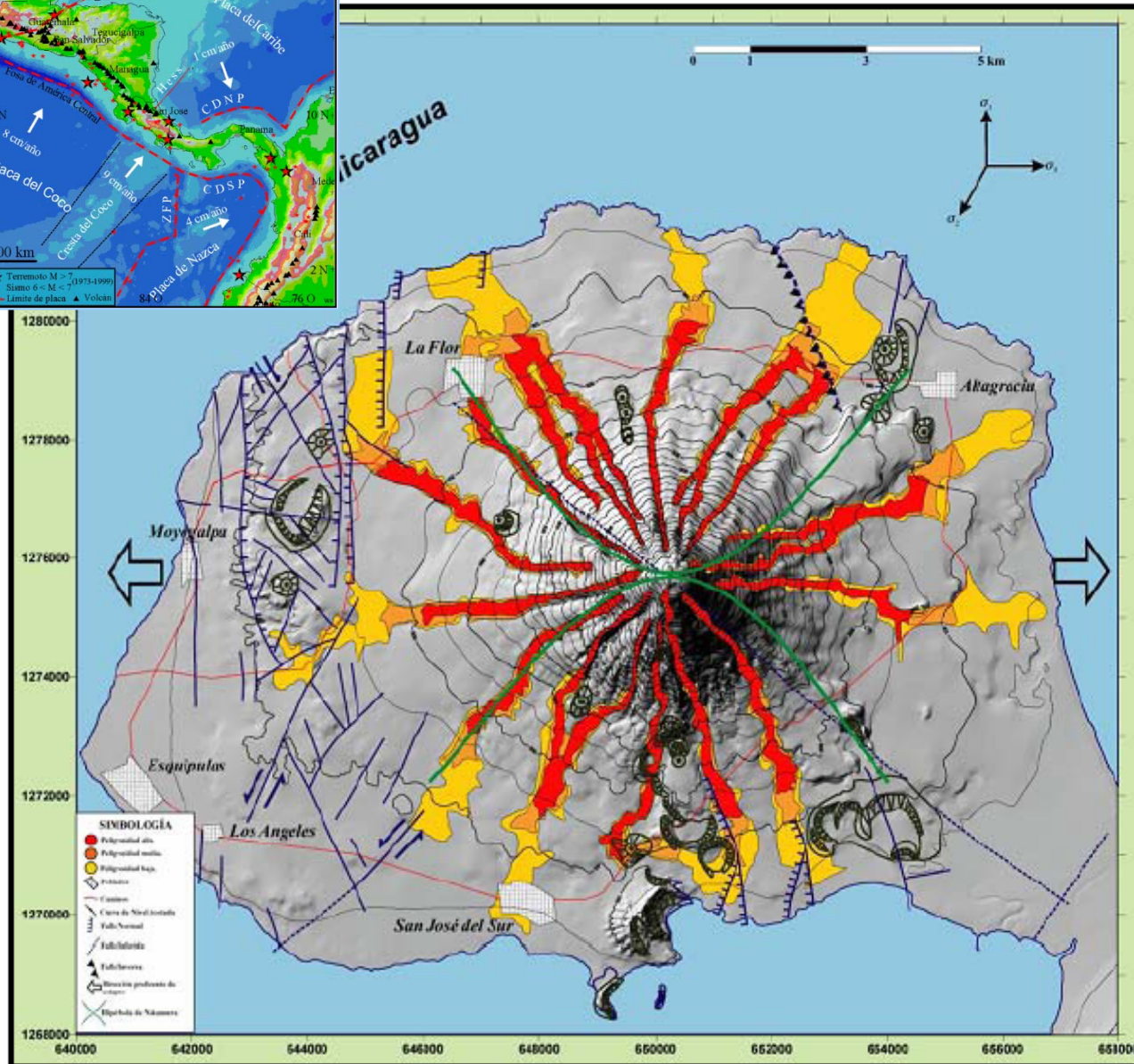
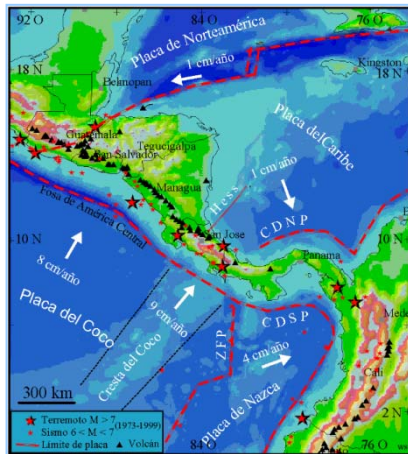
Aspectos relevantes:

Historia volcánica

Geoformas

Geología

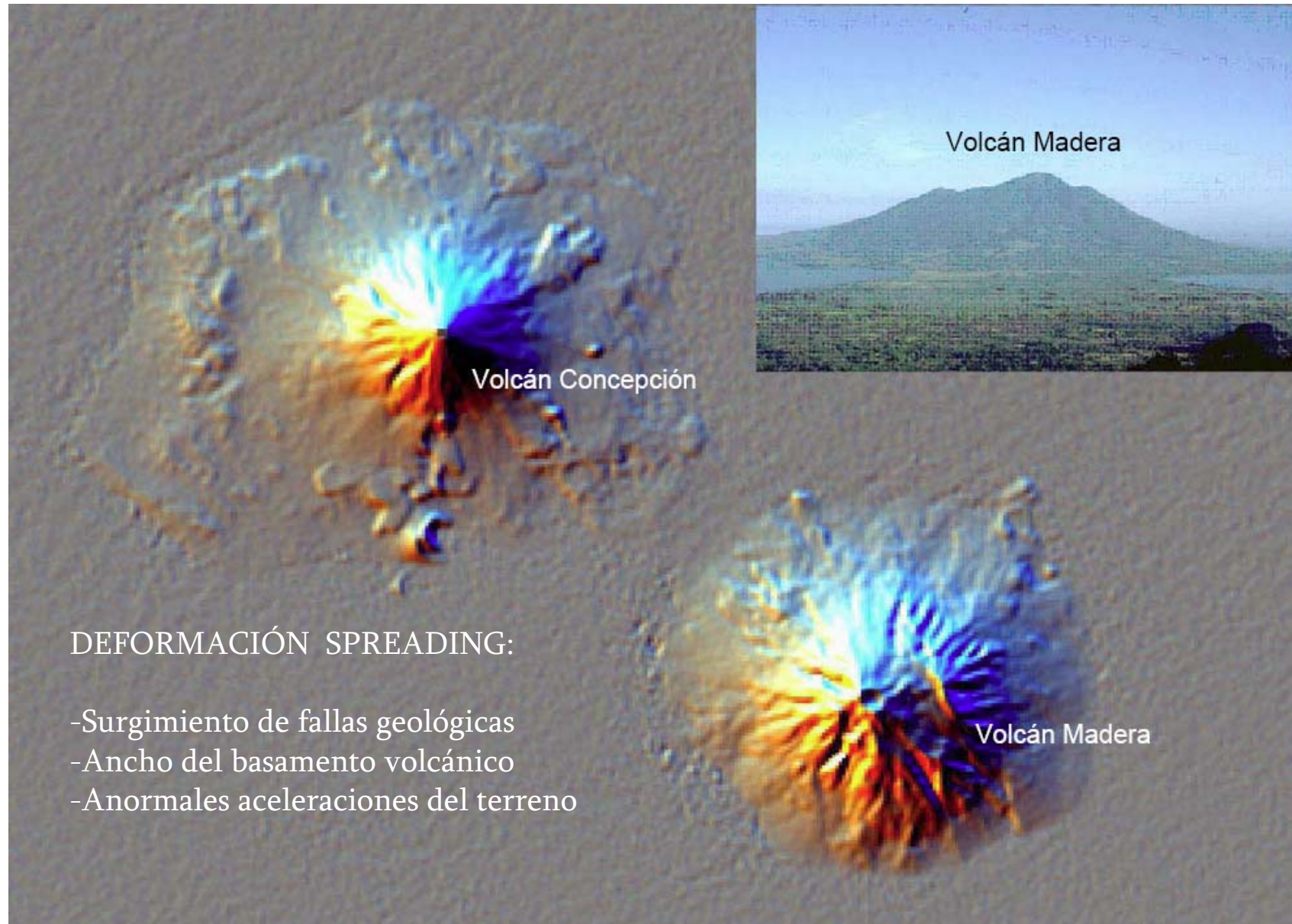
Geotecnia



Aspectos relevantes:

- Esfuerzo tectónico regional y nacional
- Condición estructural local
- Campanas GAUS
- Distribución de esfuerzo

Cortesía de H. Delgado y M. Navarro



Cortesía de M Pilato

Vista del Debilitamiento estructural
del Volcán Concepción, de forma
cónica

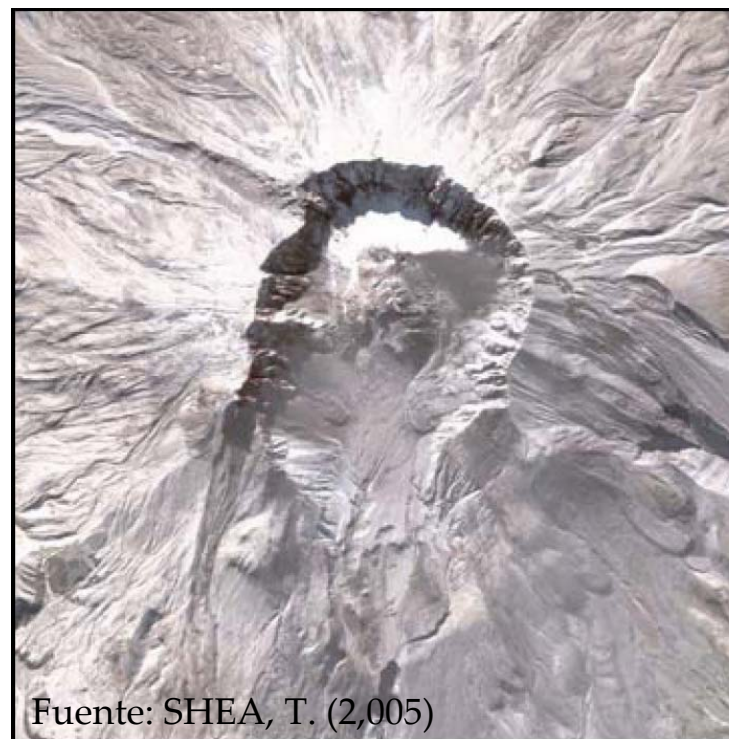
2
Kilometers



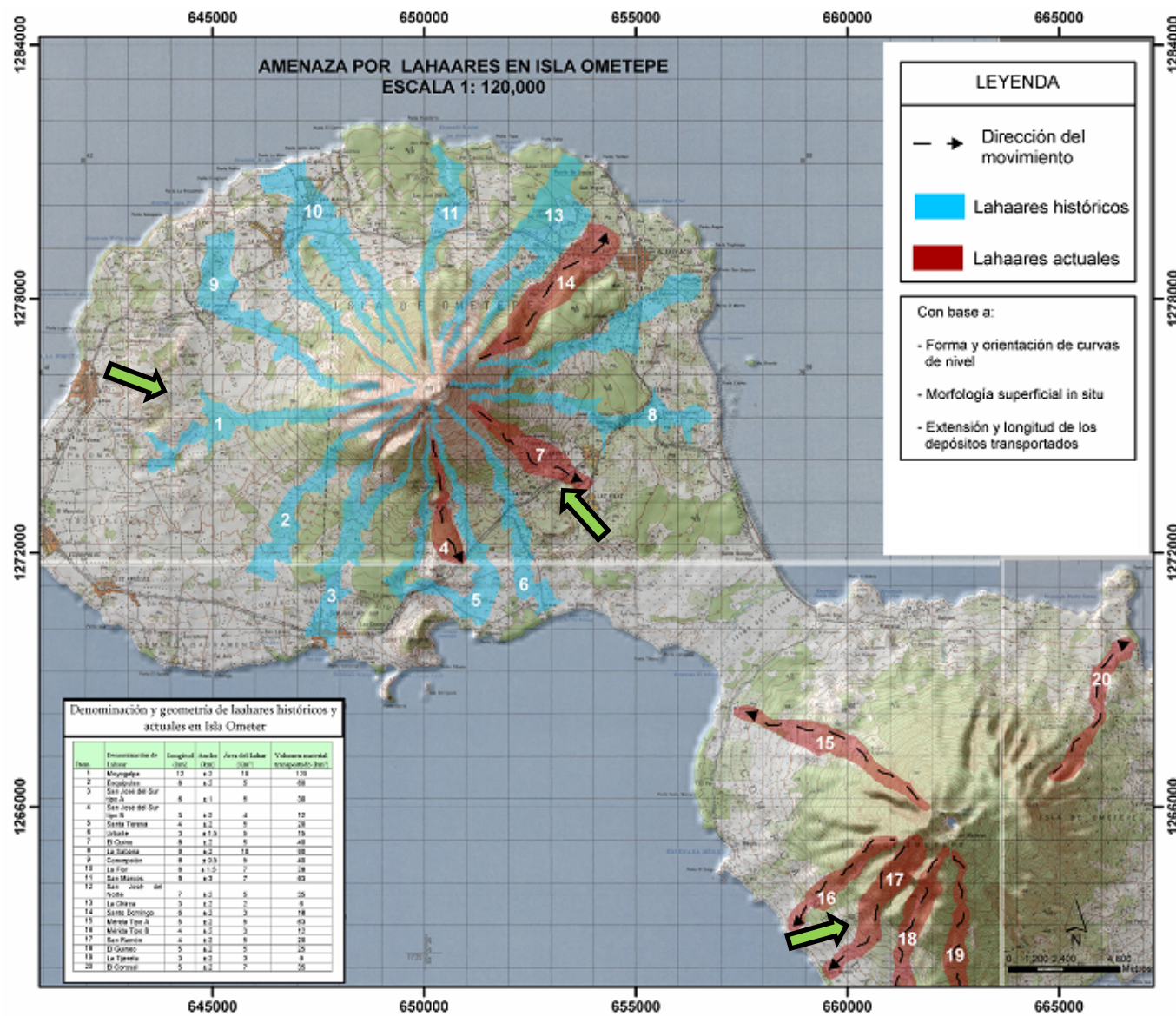
Cortesía de T. Shea



Colapso del St Helens Volcano en 1980

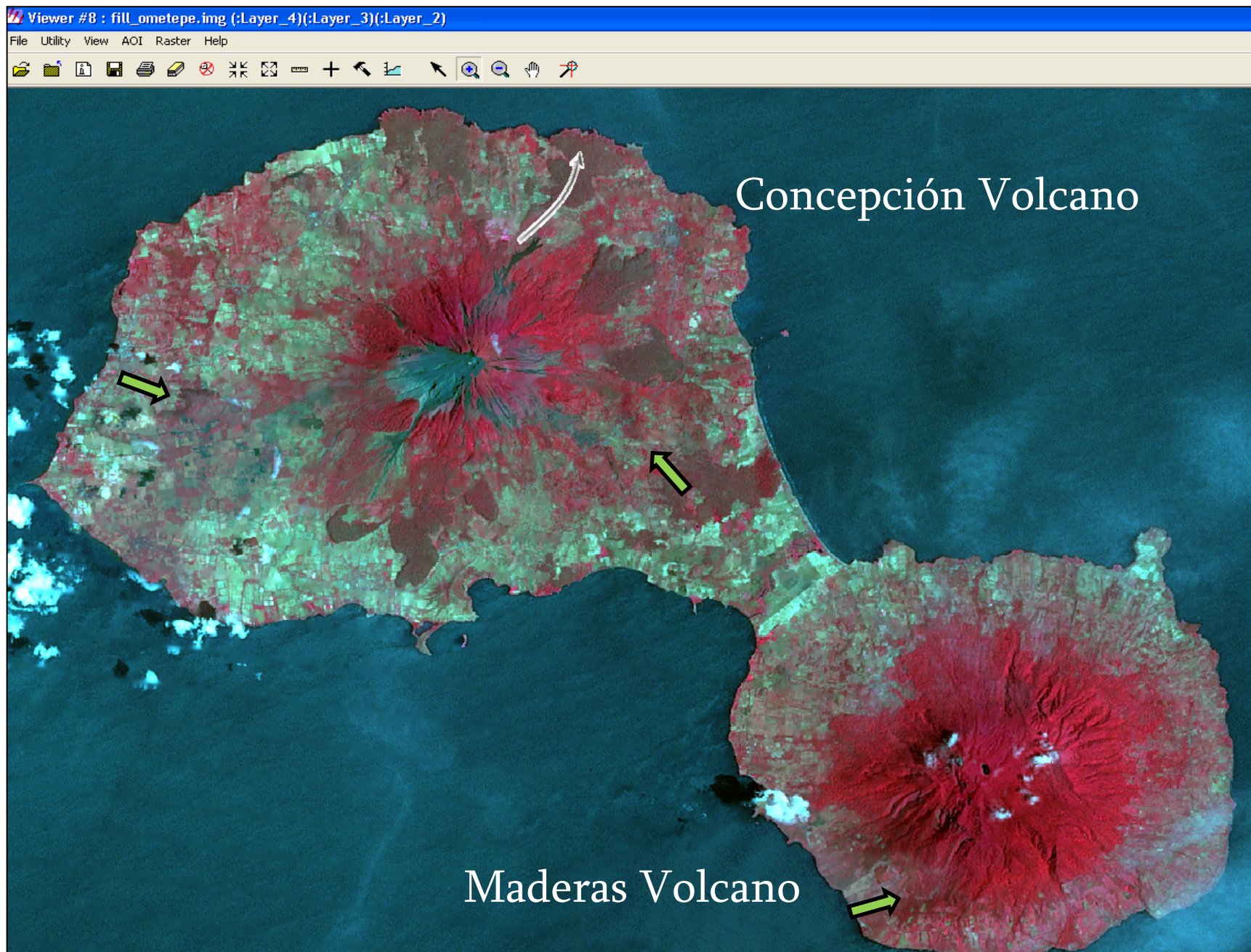


Fuente: SHEA, T. (2,005)



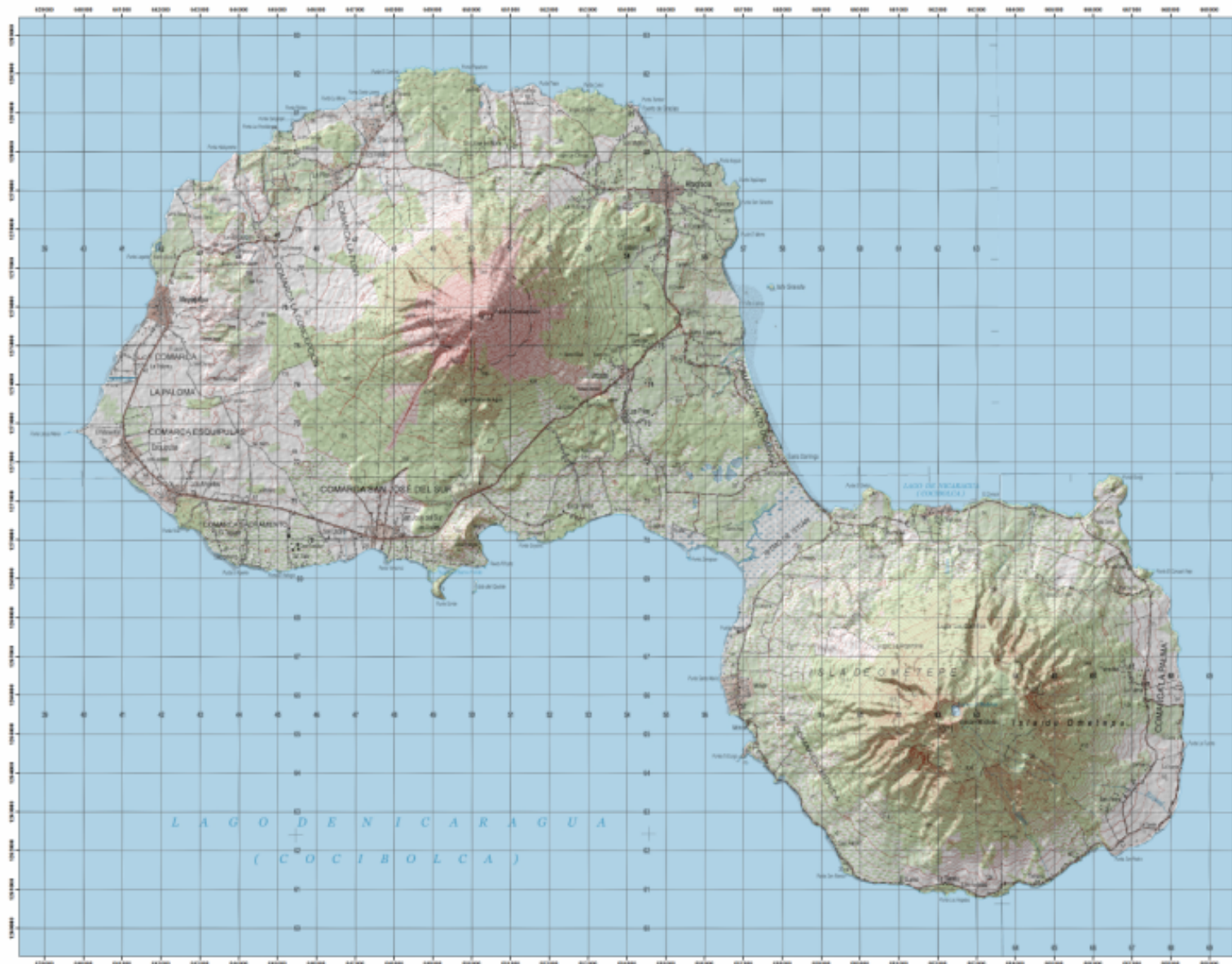
ITEM	TIPO DE MATERIAL
1	ARENAS
2	ARENAS, ESCORIA VOLCÁNICA Y BASALTO-ANDESITA
3	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
4	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
5	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
6	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
7	SUELO ARENO-LIMOSO, ESCORIA VOLCÁNICA Y FLUJO DE LAVA ESCORÁCEA
8	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
9	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
10	ARENA, ROCA BASALTO Y ESCORIA VOLCÁNICA
11	ARENA, CENIZA Y ESCORIA VOLCÁNICA Y ROCA BASALTO
13	SUELO ARENO-LIMOSO, ESCORIA VOLCÁNICA Y FLUJO DE LAVA ESCORÁCEA
14	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
15	ROCA BASALTO-ANDESITA
16	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
17	ROCA BASALTO-ANDESITA
18	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
19	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA
20	ARENAS Y BASALTO-ANDESITA

Cortesía de T. Obando



Cortesía de Ineter

Isla de Ometepe (Rivas, Nicaragua)



Escala 1:50,000
2 centímetros en el mapa equivalen a 500 metros en el terreno.

0 1 2 3 4 Kilómetros

0 1 2 3 4 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000 8500 9000 9500 10000

ELIPSOIDE UTM ZONA 18
PROYECCIÓN TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATO VERTICAL NIVEL MEDIO DEL MAR
DATO HORIZONTAL WGS 84
IMPRESO POR INE TERN, MARZO 2000

Cortesía de Ineter

Detección No 1

Date:

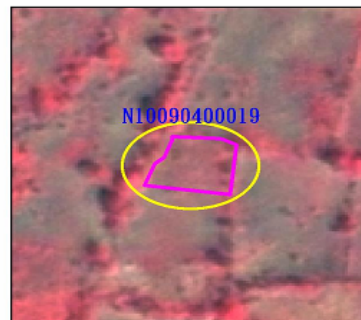
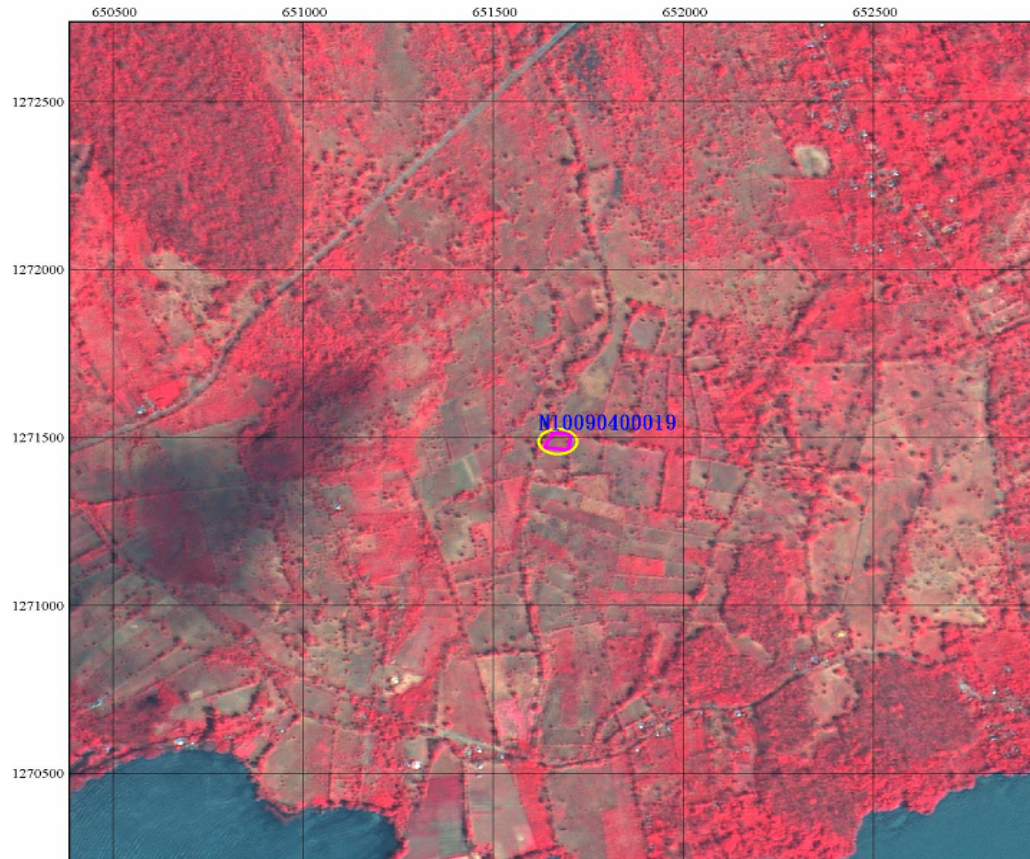
01 al 04 /2009

Coordinate UTM:

N1271500- E651500

Background Image: Prior Satellite Image (FORMOSAT2,02/04/2009)

Map Projection: UTM16N



Authority Unit	INETER
Change Detection ID	20090400
Detecting Period	01/2009-04/2009
Changing Area ID	N10090400019
Changing Area (m ²)	2,477
Site Name	Ometepe Island
Identification of Land Use	Vegetation: farmland (Prior)
	Non Vegetation: bare land (Subsequent)
Central Coordinates of Changing Area	651674, 1271488 (UTM16N)
	-85.60934, 11.49868 (WGS84 Decimal)
	-85°36'33.61", 11°29'55.26" (WGS84 DMS)

Cortesía de Ineter

Taiwan ICDF
 Application of Geographic Information Systems to Improve Environmental Sustainability in Nicaragua
 INETER

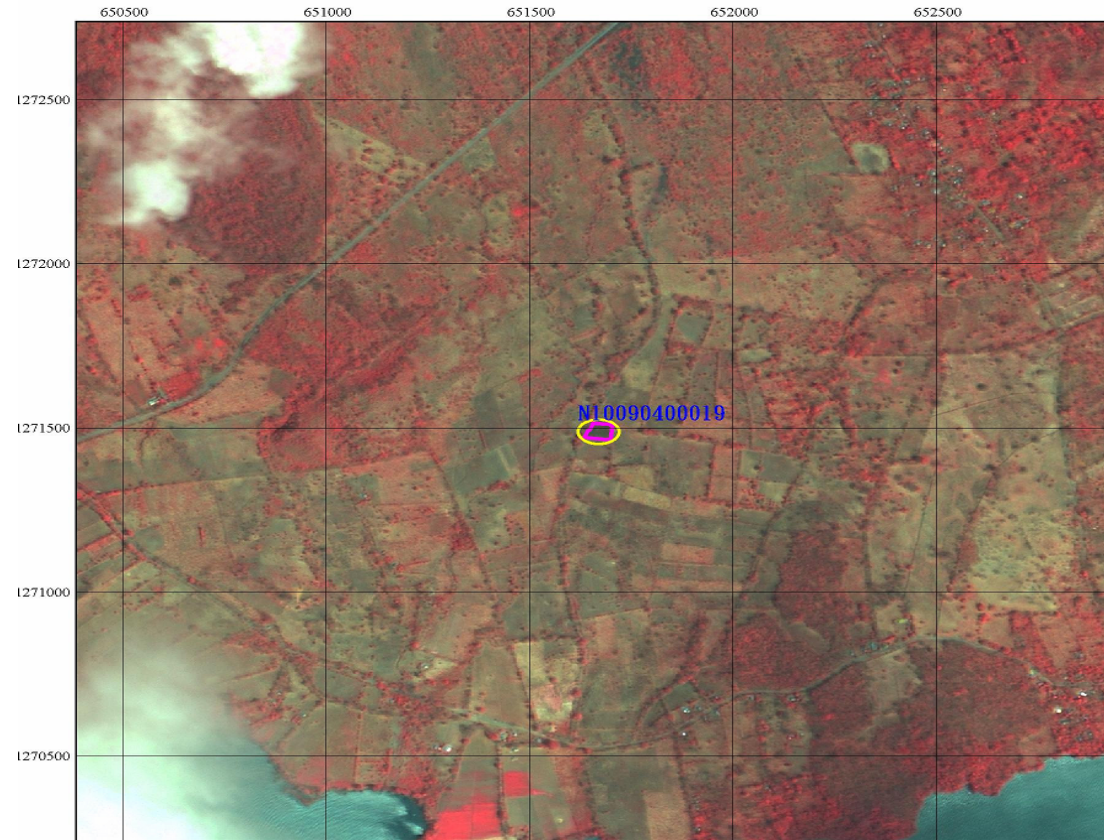
Background Image: Subsequent Satellite Image (FORMOSAT2,03/09/2009) Map Projection: UTM16N

Date:

01 al 04 /2009

Coordinate UTM:

N1271500- E651500



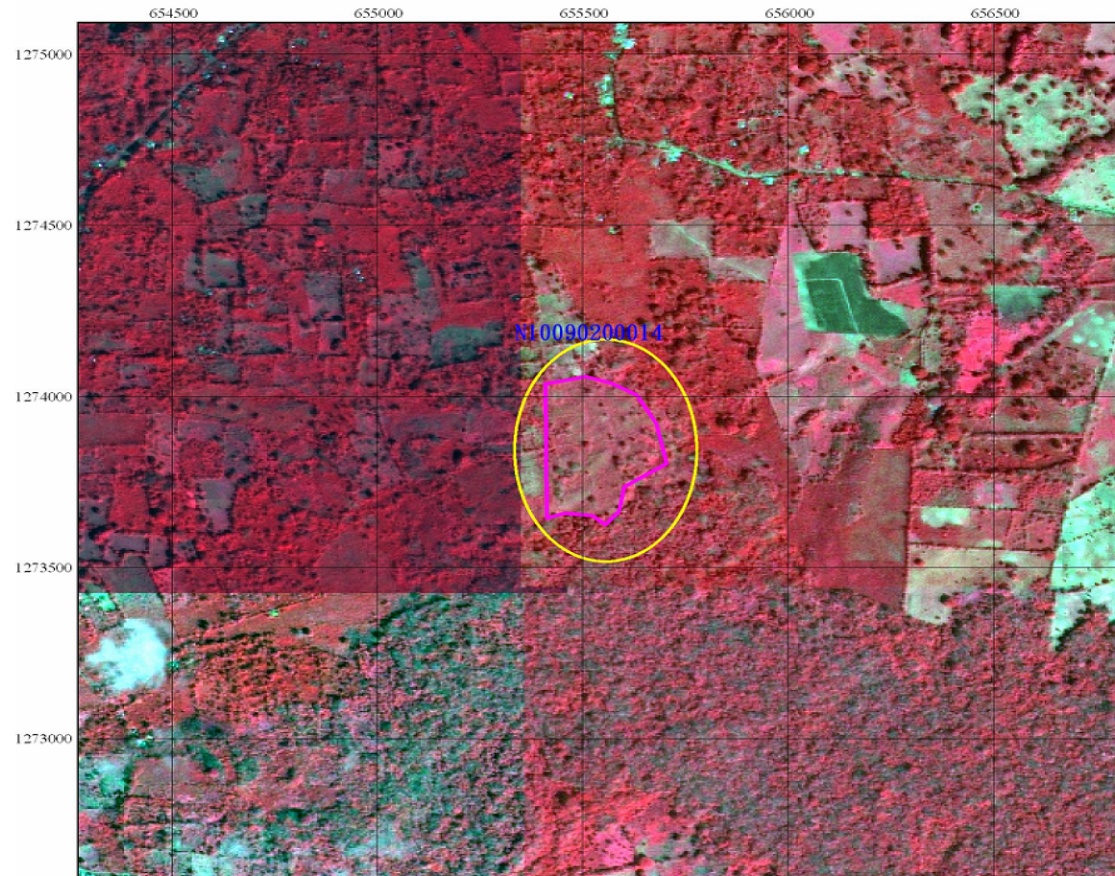
Authority Unit	INETER
Change Detection ID	20090400
Detecting Period	01/2009-04/2009
Changing Area ID	N10090400019
Changing Area (m ²)	2,477
Site Name	Ometepe Island
Identification of Land Use	Vegetation: farmland (Prior)
	Non Vegetation: bare land (Subsequent)
Central Coordinates of Changing Area	651674, 1271488 (UTM16N)
	-85.60934, 11.49868 (WGS84 Decimal)
	-85°36'33.61", 11°29'55.26" (WGS84 DMS)

Cortesía de Ineter

Detección No 2

Background Image: Prior Satellite Image (FORMOSAT2,01/11/2009)

Map Projection: UTM16N



Date:

12/2008 – 02/2009

Coordinate UTM:

N1274000- E655500

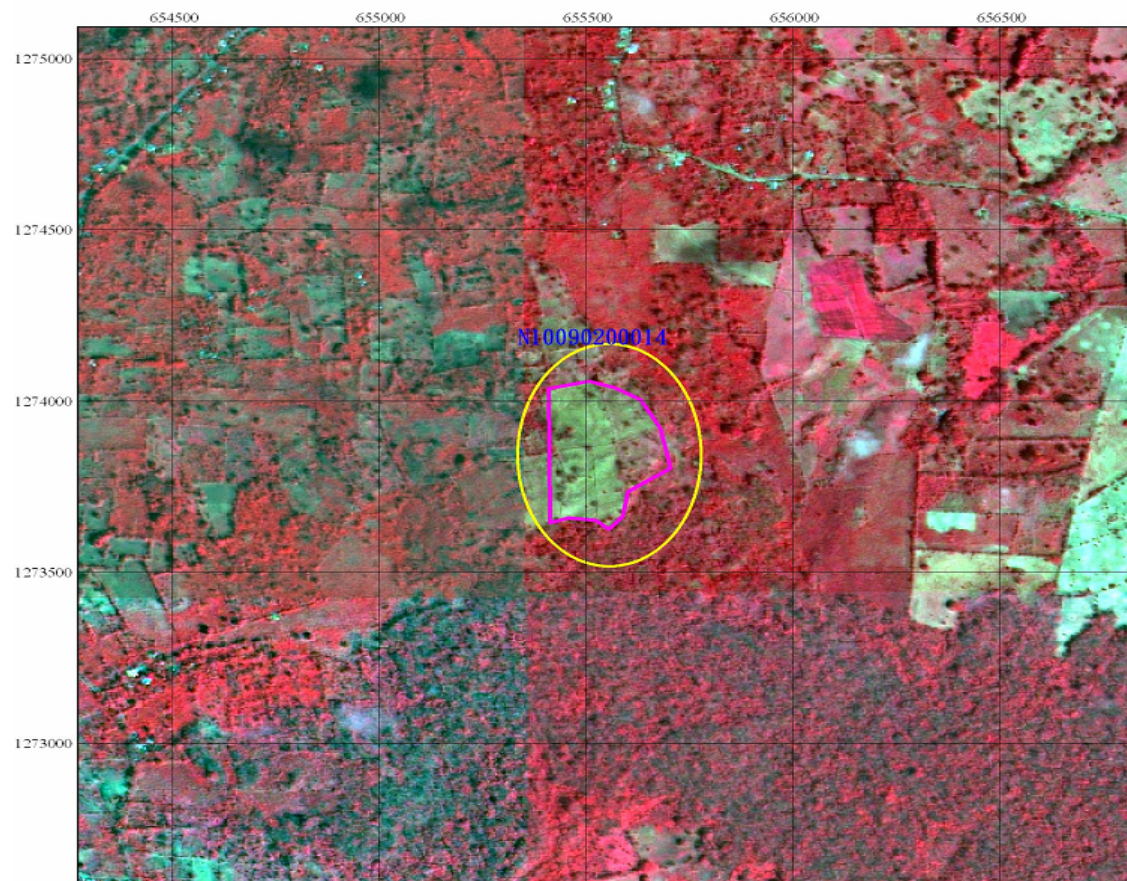


Authority Unit	INETER
Change Detection ID	20090200
Detecting Period	12/2008-02/2009
Changing Area ID	N10090200014
Changing Area (m ²)	93524.10
Site Name	Ometepe Island
Identification of Land Use	Vegetation: farmland (Prior)
	Non Vegetation: bare land (Subsequent)
Central Coordinates of Changing Area	655533,1273853 (UTM16N)
	-85.57387,11.51990 (WGS84 Decimal)
	-85°34'25.92",11°31'11.65" (WGS84 DMS)

Cortesía de Ineter

Taiwan ICDF
 Application of Geographic Information Systems to Improve Environmental Sustainability in Nicaragua
 INETER

Background Image: Subsequent Satellite Image (FORMOSAT2,02/04/2009) Map Projection: UTM16N



Date:

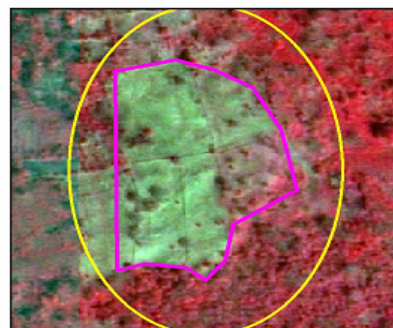
12/2008 – 02/2009

Coordinate UTM:

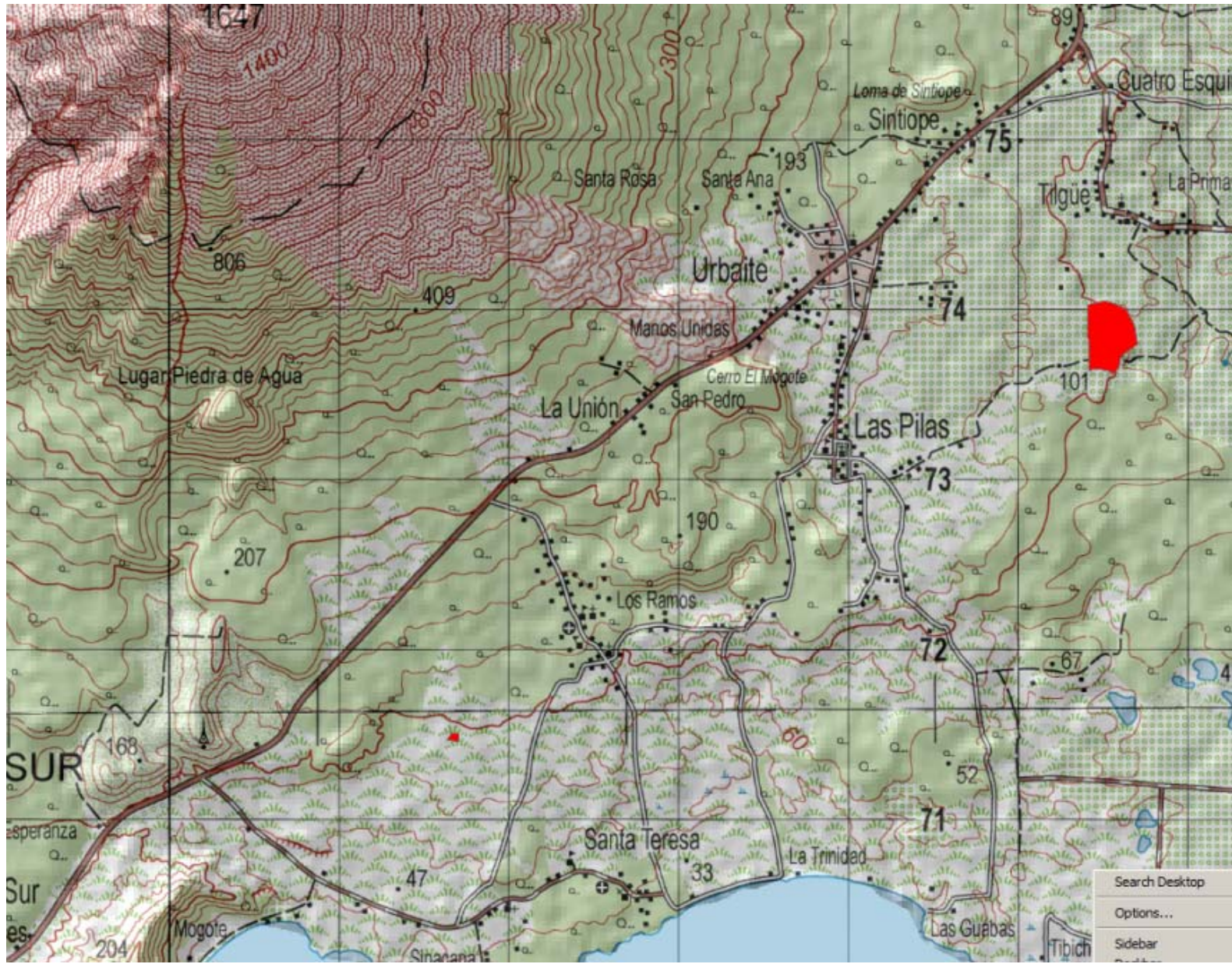
N1274000- E655500

Fuente:

Ineter, 2009



Authority Unit	INETER
Change Detection ID	20090200
Detecting Period	12/2008-02/2009
Changing Area ID	N10090200014
Changing Area (m ²)	93524.10
Site Name	Ometepe Island
Identification of Land Use	Vegetation: farmland (Prior)
	Non Vegetation: bare land (Subsequent)
Central Coordinates of Changing Area	655533,1273853 (UTM16N)
	-85.57387,11.51990 (WGS84 Decimal)
	-85°34'25.92",11°31'11.65" (WGS84 DMS)



Cortesía de Ineter

Cortesía de T. Obando

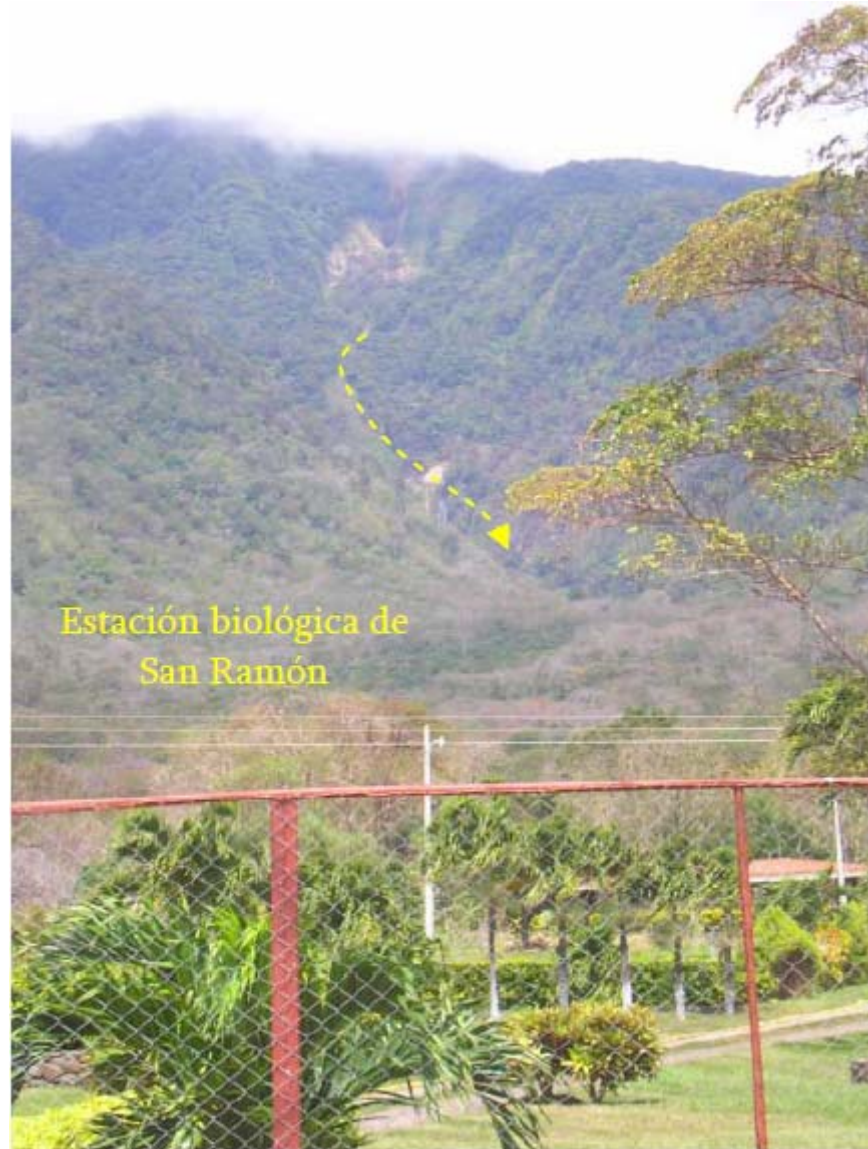


Vista de Lahar Moyogalpa
Lahaar No 1



Lahaar No 7 Lahar Urbaite

Cortesía de T.
Obando



Lahar de San Ramón

Lahaar No 17

Cortesía de T.
Obando

Lahares históricos / Actuales en:

Volcán Concepción. Total: 14

Nombre de Lahar	Longitud (km)	Ancho (km)	Area ocupada por lahar (km2)	Volumen de material transportado (km3)
Moyogalpa	12	2	10	120
Esquipulas	6	2	5	60
San José del Sur tipo A	6	1	5	30
San José del Sur tipo B	3	2	4	12
Santa Teresa	4	2	5	20
Urbaite	3	1.5	5	15
El Quino	8	2	5	40
La Sabana	9	2	10	90
Concepción	8	0.5	5	40
La Flor	6	1.5	7	28
San Marcos	9	3	7	63
San José del Norte	7	2	5	35
La Chirca	3	2	2	6
Santo Domingo	6	2	3	18

Volcán Maderas. Total: 6

Nombre de Lahar	Longitud (km)	Ancho (km)	Area ocupada por lahar (km2)	Volumen de material transportado (km3)
Mérida Tipo A	5	2	5	63
Mérida Tipo B	4	2	3	12
San Ramón	4	2	5	20
El Guineo	5	2	5	25
La Tijereta	3	2	3	9
El Corosal	5	2	7	35

Algunas Acciones de mitigación



Deslizamientos

Señalización anticipada



Técnica de Bio-ingeniería



Canaletas

RECOMENDACIONES

- ❑ Actualizar y/o ampliar la información volcánica relativa a la amenaza por Lahares, especialmente en el área del Volcán Maderas (Isla de Ometepe, Rivas)
- ❑ Que las alcaldías de Moyogalpa, así como de Altagracia incluyan en sus planes de ordenanza territorial tópicos asociados con la gestión de riesgos por deslizamientos y lahares con vista de asegurar obras de ingeniería existentes o en fase de construcción.
- ❑ Evaluar las condiciones físico-mecánicas del terreno en los poblados de Moyogalpa, Los Ángeles, Esquipulas y La Flor para aminorar fallos del suelos por posible activación de fallas geológicas locales.

- ❑ Organizar campañas y jornadas de reforestación de laderas desprovista de vegetación de en Volcanes, Concepción y Maderas para fijar el suelo y evitar su erosión; Realizar sesiones informativas sobre situación real que coexiste en el lugar a través de alcaldías municipales.

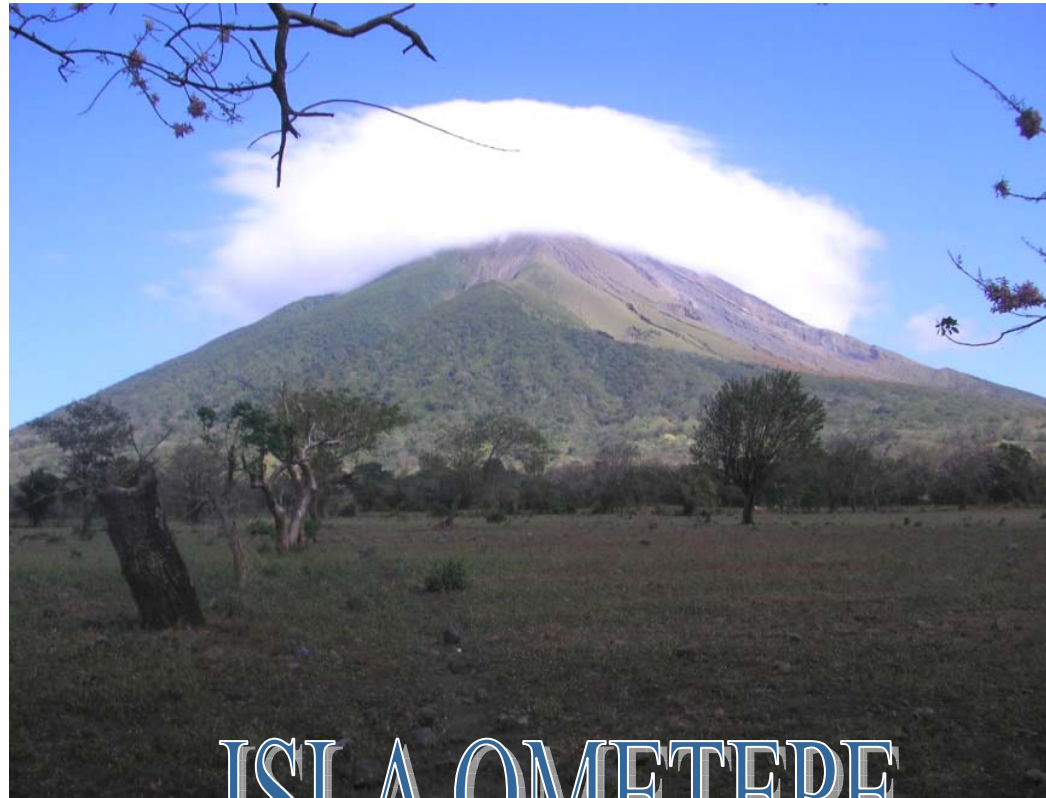
- ❑ Participación activa de Alcaldía de Moyogalpa, a igual, que Altagracia, líderes comunales y habitantes en acciones de prevención y mitigación de la amenaza por deslizamiento y lahares.

- ❑ Considerar como acciones de mitigación la construcción de canaletas, zanjas drenantes o señalización anticipada, especialmente en carreteras que unen poblados vecinos.
P.ej. La Flor-Altagracia

- ❑ Programar y/o realizar simulacros ante desastres naturales considerando no sólo los deslizamientos y lahares, sino también la amenaza por sismos, inundación, actividad volcánica, entre otros.

¡MUCHAS GRACIAS!

PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE RUTAS DE EVACUACIÓN
EN ÁREAS DE VOLCANES, CONCEPCIÓN Y MADERAS



ISLA OMETEPE

2009

Tupak Obando

Ingeniero en Geología
Máster y Doctorado en Geología y
Gestión Ambiental de los Recursos
Mineros de la UNIA (Huelva, España)

RUTAS ALTERNAS PARA EVACUACIÓN DE PERSONAS EN CASO DE SITUACIÓN VOLCÁNICA INESPERADA

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Accesibilidad de un terreno favorable
- Prestar condiciones mínima de seguridad física, y vial
- Vía rápida hacia zona segura



- Ruta que conduzca a sitios de refugio, alimentación y protección, disponibilidad de recursos (telefonía, electricidad, agua potable y comunicación con rutas terrestres principales, transporte terrestre) con capacidad instalada para dar respuesta a cantidad considerable de personas.
- Tras la declaración de Ruta Alterna, se solicita garantizar el mantenimiento y/o reparación de obras viales

- Que comunique poblados con mayor concentración de persona, de modo tal que en momento de crisis se permita reunir a cantidad considerable de personas que estén sobre el trayecto o ruta propuesta para dar respuesta efectiva de rescate.
- Vía corta próxima a los puertos de embarcaciones de Moyogalpa y Altagracia
- Vías trazadas considerando la influencia las amenazas volcánicas capaces de moverse al ras del terreno como: flujos de lava, flujos piroclásticos, lahaares, deslizamientos de tierra, flujos de escombros y afines.
P.ej. Lahar la Chirca



La Flor y San Marcos, Julio del 2005

-Conocimiento del terreno a partir de experiencia de pobladores locales que conecte al punto más próximo de la carretera que se aleje del volcán

-Tomar rumbos opuesto a la amenaza existente resultante de la activación del volcán hacia zonas boscosas

-Ubicar punto (ocupar zonas altas del terreno) en donde el volcán no signifique amenaza, asentar allí a la población mientras llegan personal de rescate. P. ej. Zona refugio contra balístico.



La Flor y San Marcos, Julio del 2005



La Flor y San Marcos, Julio del 2005




Cortesía de T. Obando


Moyogalpa

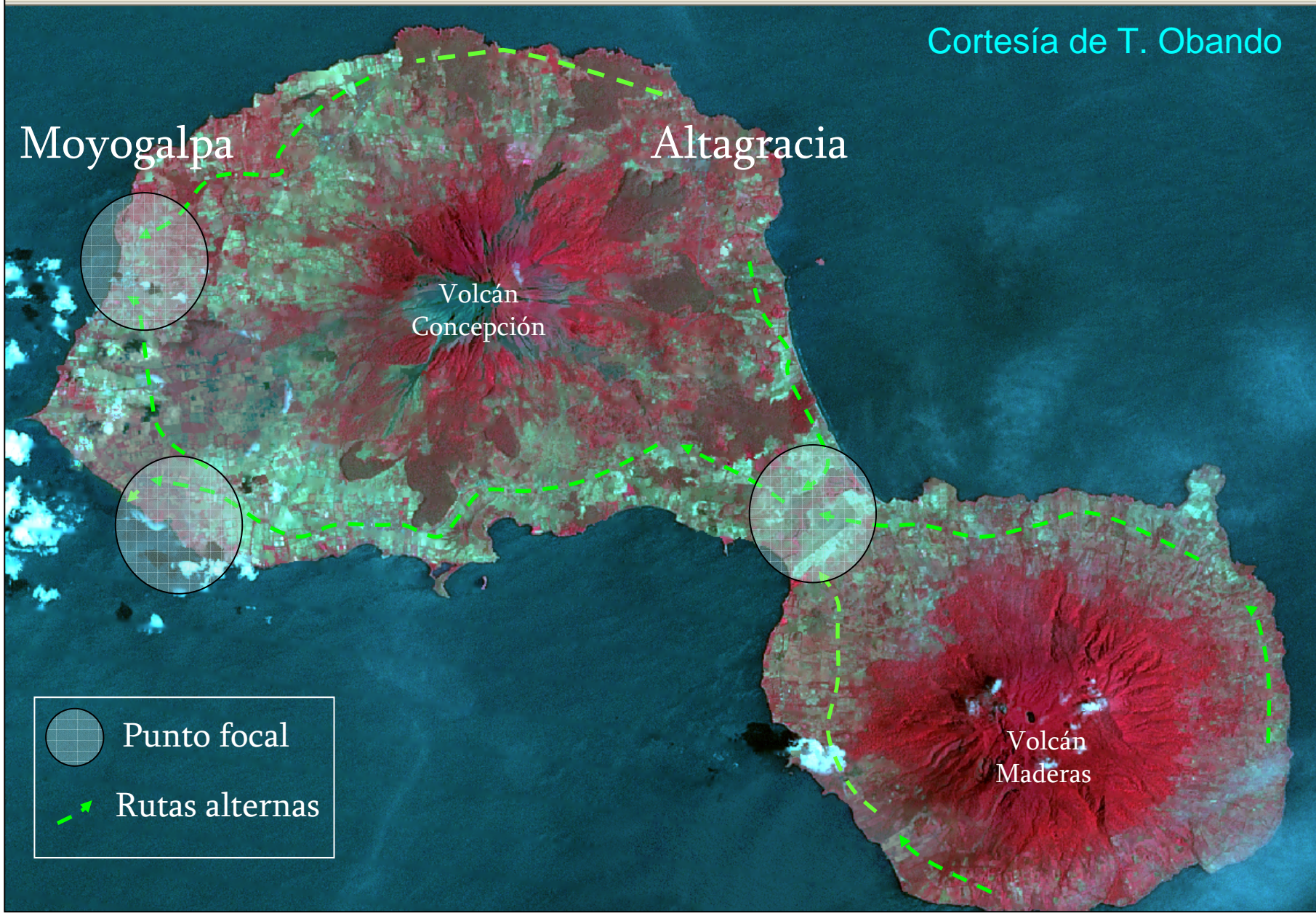
Altagracia

Volcán
Concepción

Volcán
Maderas

 Punto focal

 Rutas alternas



PUNTO FOCAL

AUMENTO DE CONCENTRACIÓN DE PERSONAS

DEMANDA, Y VOLUMEN IMPORTANTE DE TRAFICO VEHICULAR TODO TAMAÑO QUE CIRCULE DURANTE CRISIS VOLCÁNICA, SOBRE TODO, SI SE TRATA DE PUNTOS DE DEFLEXIÓN DE CARRETERA

INTERCAMBIO INFORMATIVO ENTRE LIDERES COMUNALES Y AUTORIDADES MUNICIPALES CON POBLADORES EN CASO DE CRISIS

LUGARES DE EMBARQUE PARA EL TRANSITO LACUSTRE HACIA PUERTO SAN JORGE

POBLADOS PRÓXIMOS A PUERTOS MARITIMOS

POLOS TURÍSTICOS, COMERCIALES E INDUSTRIALES

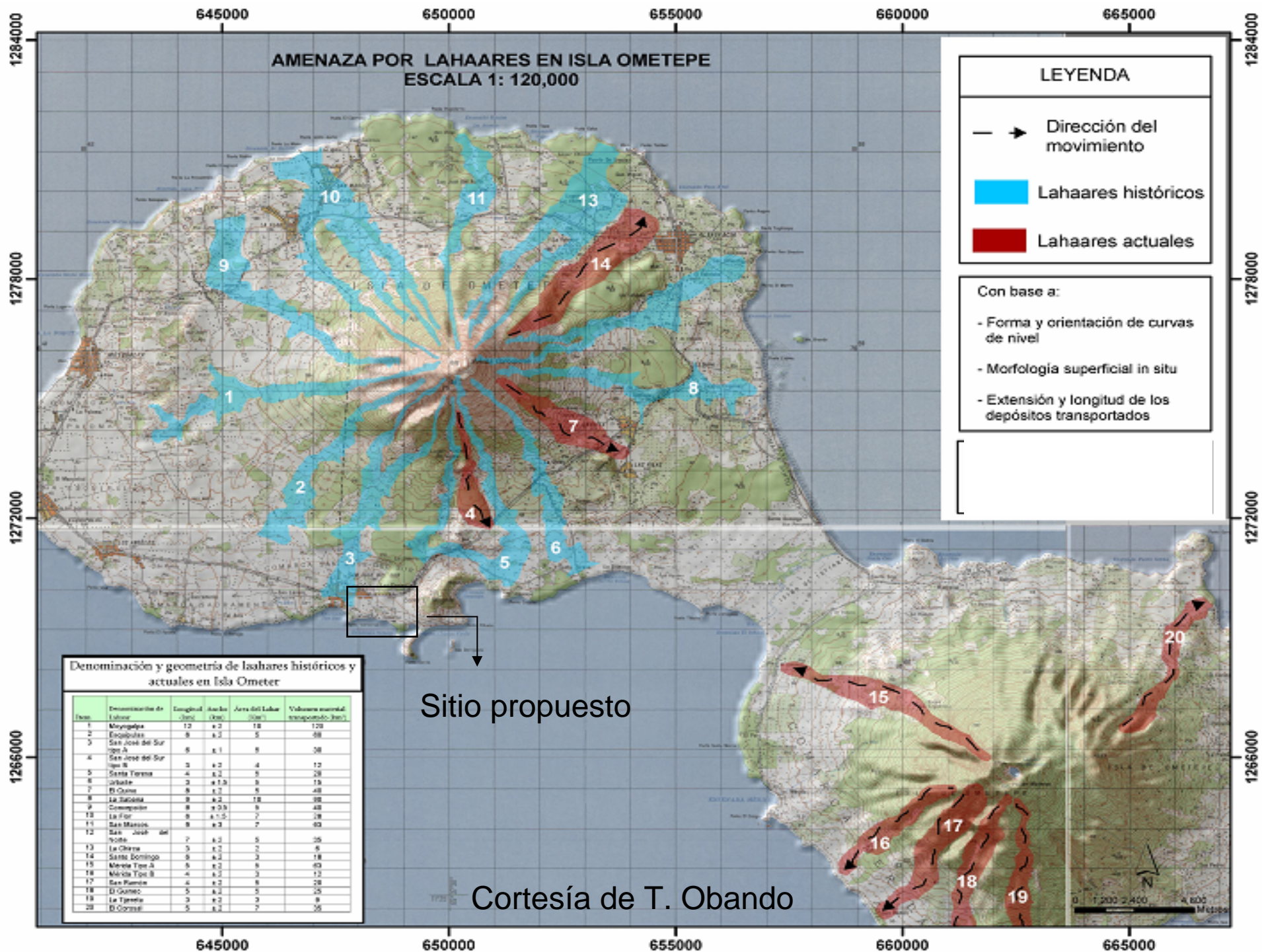
ZONAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA PARA GOBIERNO MUNICIPAL Y VECINOS

Propuesta de sitio de encuentro temporal:

CHARCO VERDE

¿Por qué?

- Punto medio que divide en dos tanto la Isla de Ometepe, permitiendo el recibimiento mayoritario de pobladores procedente de los alrededores de Volcán Maderas y Altagracia, así como de Moyogalpa.
- Ubicación estratégica desde un punto de vista militar, en vista que de allí pueden partir las medidas de emergencia hacia todos los sitios de la Isla de Ometepe.
- Constituye un lugar turístico, que dispone de espacio, útil para el albergue transitorio y alimentación a personas en este complejo (zona de refugio temporal), para su posterior, traslado a lo inmediato al puerto de Altagracia, debido a su proximidad al mismo.



¡MUCHAS GRACIAS!