

2 RESULTADOS

2-1 Aerofotografía

Se llevó a cabo la aerofotografía en el área del estudio de la Zona del Pacífico de Nicaragua. Se utilizó la Cámara Leica RC-30 ($f=152\text{ mm}$, $23\text{ cm} \times 23\text{ cm}$) con GPS montado en la aeronave. Se tomaron las fotografías aéreas blanco y negro a escala 1:40.000 para la cartografía topográfica del Área del Estudio. Las fotografías cubrieron aproximadamente 12.000 km^2 con 33 cursos o líneas de vuelo con una longitud del vuelo de aproximadamente 2,600 km. También se tomaron las fotografías aéreas a color a escala 1:20.000 sobre el área volcánica Telica-El Hoyo para la fotointerpretación requerida en la cartografía de amenaza volcánica.

En total, se tomaron 288 fotografías aéreas de color y 814 de blanco y negro durante el proceso de aerofotografía. El porcentaje de traslape longitudinal fue del 60 % y el de traslape lateral fue del 30 % en todas las fotografías siguiendo las especificaciones técnicas estándar para fines cartográficos. Todas las fotografías fueron rasterizadas con el uso de scanner de alta precisión con una resolución de 20 micras.



Foto 2-1 Cámara Aérea Leica RC 30 Foto 2-2 Aeronave en tierra

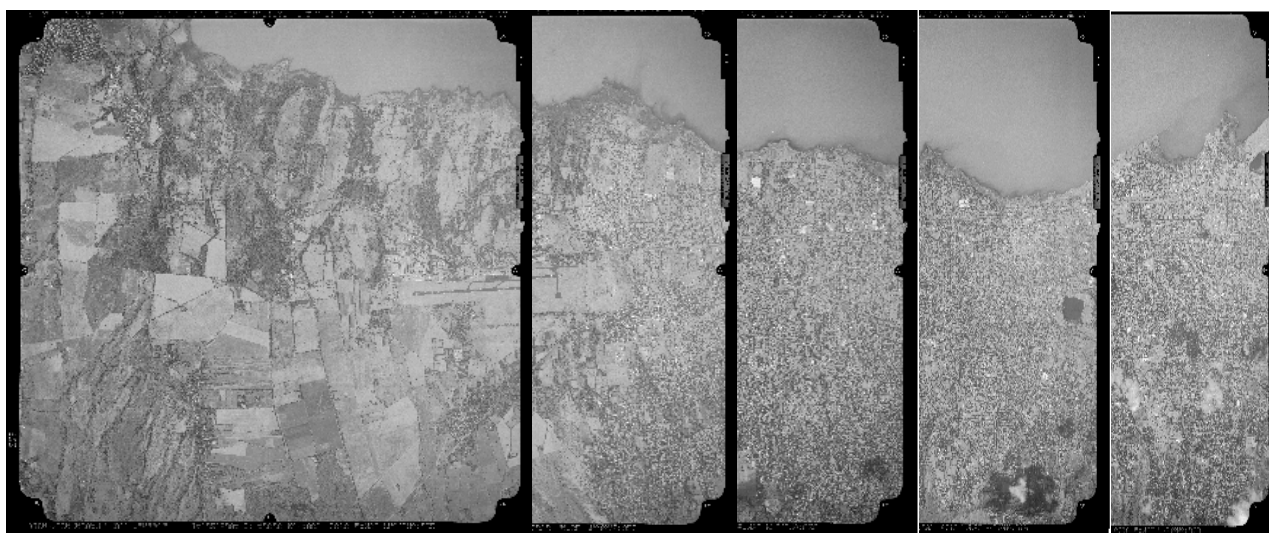


Figura 2-1 Fotografías Aéreas Blanco y Negro de la Ciudad de Managua

2-2 Mapeo topográfico en Managua (1/5.000)

Se prepararon los mapas topográficos a escala 1/5.000 para la Ciudad de Managua y la cuenca hidrográfica de la parte sur para varios propósitos, tales como: planificación municipal, control de inundaciones, construcción de reservorios, etc. Este ha sido el primer emprendimiento en Nicaragua de confeccionar un mapa de gran escala. Se utilizó el nuevo sistema de coordenadas (WGS84 y UTM), el mismo que se utilizó en el mapa básico a escala 1/50.000, en beneficio de los usuarios finales. Se llevó a cabo la restitución digital de los caminos, viviendas, instalaciones públicas, marcas terrestres, etc. El intervalo de las curvas de nivel intermedias es de dos metros. En las áreas planas donde las curvas de nivel intermedias se separan demasiado, se trazaron curvas complementarias con intervalo de un metro. Los datos finales fueron guardados y entregados en formatos DXF y DGN que son formatos generales comúnmente utilizados por los usuarios, incluyendo INETER, la Alcaldía de Managua, ENACAL, etc.

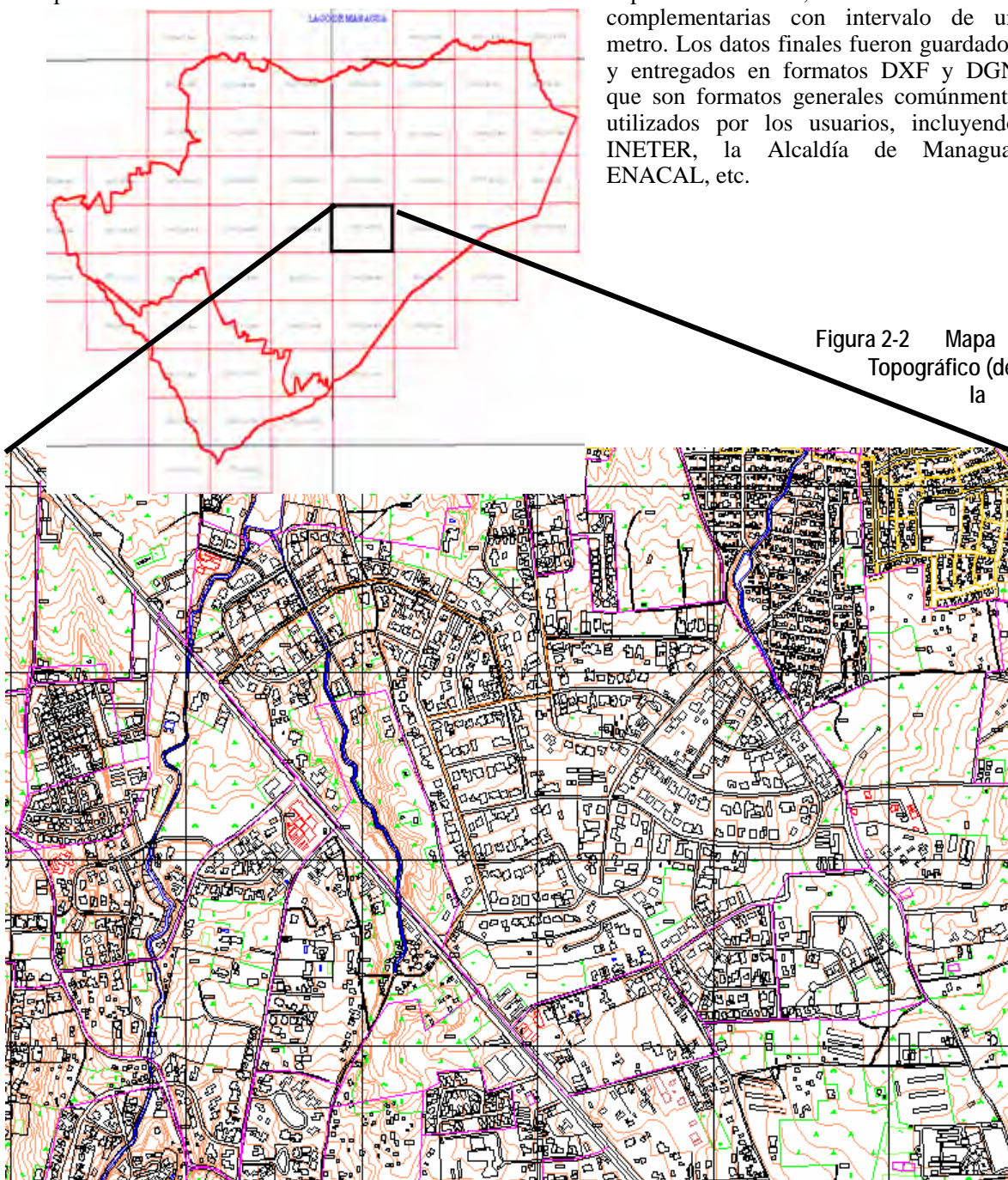


Figura 2-2 Mapa Topográfico (de la

Ciudad de Managua, a escala 1/5.000)

2-3 Mapeo Topográfico (1/50.000)

La simbología de los mapas debe ser congruente con las especificaciones preparadas por el país usuario. En la República de Nicaragua, la representación cartográfica de las entidades geográficas se basa en los Manuales de Especificaciones PS/3AA/101 “Especificaciones para Mapas Topográficos en el Extranjero” a escala 1/50.000 preparados por DMA de EE.UU. El intervalo de las curvas de nivel se determina en 20 m y el de las curvas complementarias en las áreas planas se determina en 10 m.

En cuanto a la proyección y elipsoide, se adoptó el Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84) y la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM).

Los colores de impresión fueron divididos en cinco capas que corresponden a los colores de cian, magenta, amarillo y negro (CMYK), y se utilizó el color sepia para las curvas de nivel.



Figura 2-3 Muestra del Mapa Topográfico

2-4 Base de Datos SIG sobre las Infraestructuras para la Mitigación de Desastre

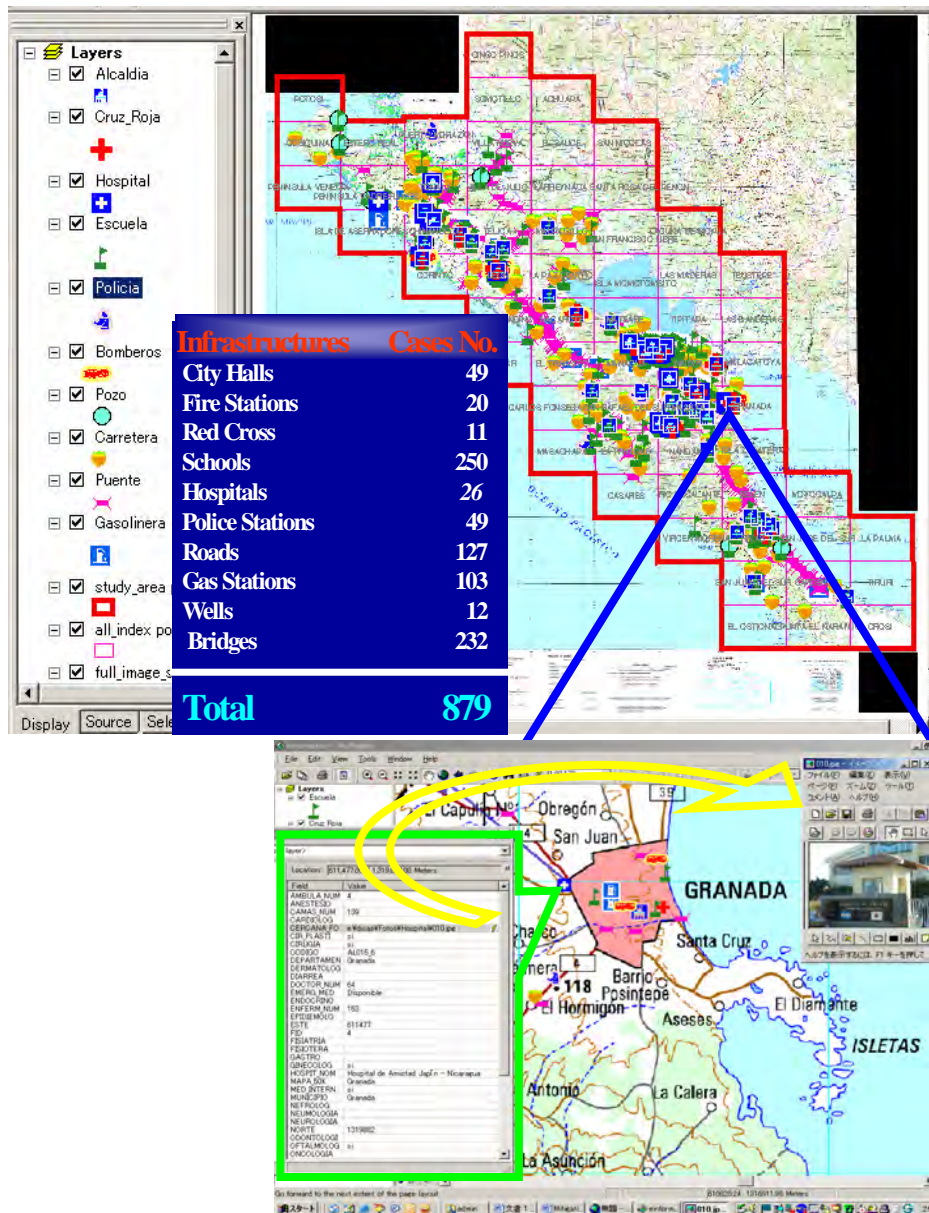


Figura 2-4 Base de Datos SIG sobre las Infraestructuras para la Mitigación de Desastre

Se prepararon los archivos de base de datos reuniendo varios tipos de información sobre las infraestructuras relacionadas con la mitigación de desastres, los cuales fueron ingresados en el sistema ArcGIS. Todas las infraestructuras relacionadas con la mitigación de desastre fueron simbolizadas, y se diseñó un sistema en el que aparecen las informaciones detalladas de las características junto con sus imágenes al hacer click en el fin de ayudar a la lectura y tener mejor idea. Como el trasfondo del sistema se utilizaron los mapas topográficos resultantes (*raster map*) a escala 1/250.000 proporcionados por INETER. Los archivos de información están guardados en el formato ArcGIS, de tal manera que puedan ser utilizados en INETER. Al mismo tiempo, para quienes no tienen acceso al ArcGIS, se prepararon también los archivos en formato PMF (Portable Map Format) que pueden abrirse utilizando ArcReader Product de ArcGIS el que puede ser descargado sin costo desde la página Web de ESRI (USA).

2-5 Mapa de Amenaza Sísmica

Se prepararon los mapas mostrando las aceleraciones pico en tierra (PGA) simuladas para los siguientes cinco (5) escenarios de sismos en la región de Managua, los cuales fueron seleccionados de las tres categorías candidatas de Sismos Escenarios para la Región de la Ciudad de Managua.

- 1) Sismos provocados por las fallas activas
 - Falla Aeropuerto
 - Falla Cofradía
- 2) Sismos volcánicos
 - Volcán Apoyoque
 - Volcán Masaya
- 3) Sismos probabilísticos
 - Los parámetros de las fuentes de sismos con período de retorno de 100 años, así como las fórmulas de atenuación aplicadas están especificadas en los mapas.

Con el fin de comprender mejor el concepto de PGA, se incluye también la descripción general de la intensidad sísmica (MMI) en relación con PGA. En la Figura 2-5 se entrega un ejemplo de este mapa.

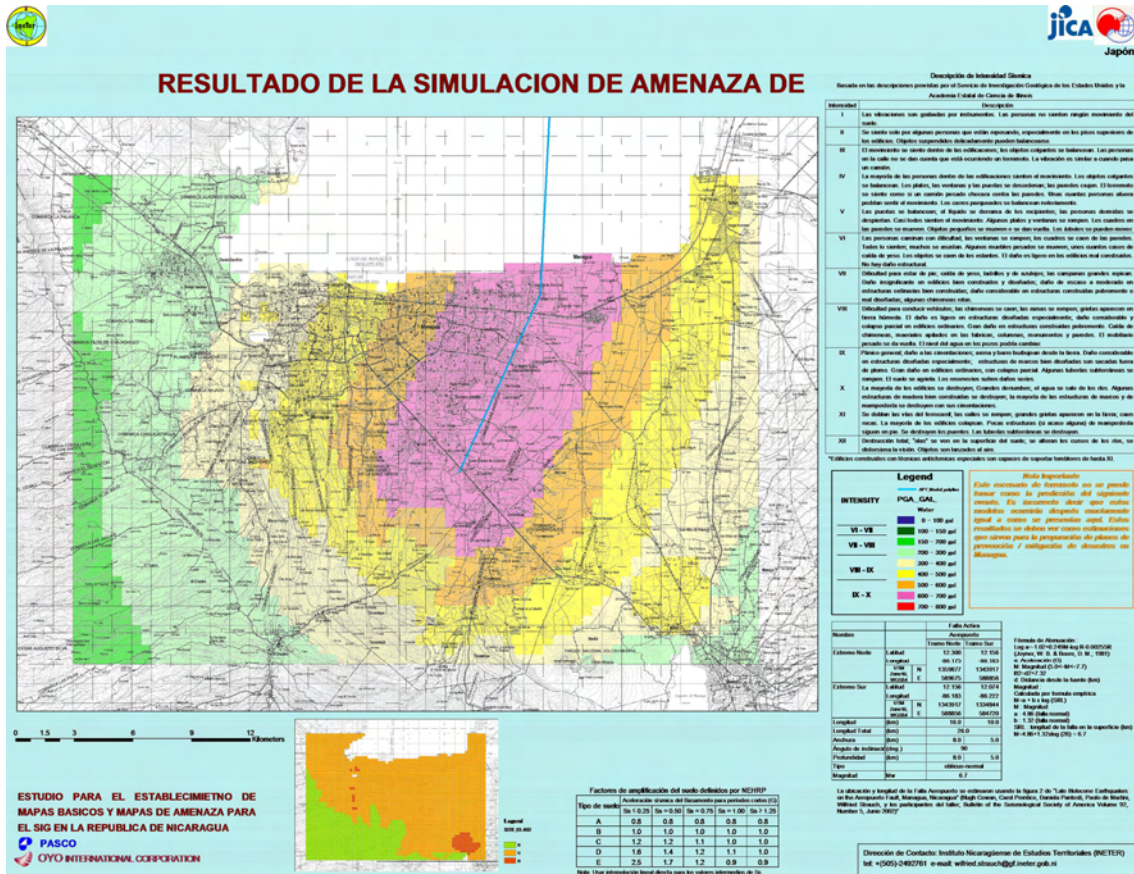


Figura 2-5 Mapa de Amenaza de la Falla Sísmica del Aeropuerto

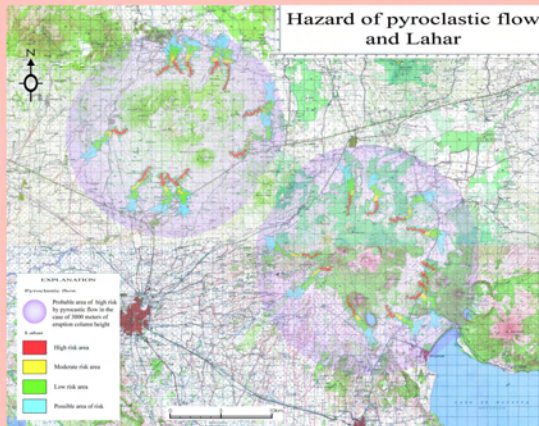


Mapa de Amenaza Volcánica II

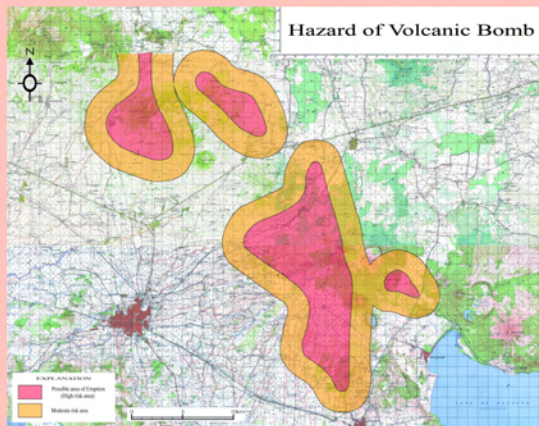
-Hazard of pyroclastic flow, lahar and bomb in Telica-El Hoyo volcanic complex area-



2007



Base para la elaboración del mapa de amenaza
 Este mapa de amenaza determina las áreas potencialmente afectadas por las actividades volcánicas que pueden modificarse bajo ciertas condiciones en base a los estudios cartográficos y la comprensión de campo.
Flujo piroclástico: Se genera la generación de flujos piroclásticos equivalentes a los que se conformaron mediante la comprensión de campo.
Bombas volcánicas: Se genera como una de las etapas de un flujo de lava que cae a 4 km del cono en donde se genera la formación del cono. Este área es poligonal independientemente de la intensidad de la explosión del cono.
Lahar: Se incluyen casos de gran volumen como el del Volcán Cerro (1986) hasta casos moderadamente recientes correspondientes a un 10% de la C. Cerro. El área central de Cerro Negro solo cuando hay un gran colapso de la estructura volcánica. Usualmente, se produce alba cuando los materiales piroclásticos, cenizas volcánicas y escoria son depositados en las laderas o valles del volcán y hacia fuera.
Flujo piroclástico: Resaca cenizas de alta temperatura y gran cenizas al mismo tiempo la lava hacia abajo a gran velocidad. La velocidad puede variar los 100 km por hora y el flujo se extendió por cientos de los cientos de metros. Dado que es más veloz que un volcán, los volcánicos del área potencialmente afectada que el flujo puede que avanzara a una gran velocidad. Una vez atrapado en el flujo piroclástico, las cenizas se quemaron y la presión y el granido que se elevaban.

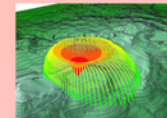


Procesos de la 1997 erupción del Volcán Telica, Apogeo, Nicaragua (2007)



Procesos de la 1997 erupción del Volcán Telica, Apogeo, Nicaragua (2007)

Bombas volcánicas (continúa) Con la erupción, se crea y fluyen de más de 10 cm de diámetro volcán del cono a todos lados. Los bombas destruyen las casas y causan muerte a las personas. Como llegan muchas veces y pueden, el área que está a menos de 4 km del cono se expone a peligros.



Lahar de pequeño volumen proveniente a la caída de cenizas: Cuando se forman capas gruesas de depósitos piroclásticos, cenizas y escoria sobre las laderas de las montañas por las actividades volcánicas, la lava se forma generalmente flujos de lava descendentes. En consecuencia, se forman bombas cuando el flujo de lava puede avanzar hacia el interior de manera repentina que se resaca el flujo, dando un caso de lahar volcánico.

Detail contents of upper map

Area that could be inundated by a lahar having a volume of 200,000 cubic meters.	Area that could be inundated by a lahar having a volume of 1 million cubic meters.
Area that could be inundated by a lahar having a volume of 500,000 cubic meters.	Area that could be inundated by a lahar having a volume of 7 million cubic meters.



Estudio para el establecimiento Mapas básicos y Mapas de Amenaza para SIG en la República de Nicaragua



Paseo Corporation OYO International



Figura 2-7 Mapa de Amenaza 2 del Flujo Piroclástico, Lahar y Bomba