

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales



**MEMORIA INSTITUCIONAL
2002 - 2006**

Managua, Nicaragua

Diciembre 2006

PERSONAL DE DIRECCION

Dirección Superior

Claudio Gutiérrez Huete	-Director Ejecutivo
Zoila Herrera Alegría	-Asistente Técnico
Elizabeth Martínez Rocha	-Asistente Ejecutiva

Dirección General de Geodesia y Cartografía

Pedro Miguel Vargas Carvajal	-Director General
Gonzalo Medina Pérez	-Director Técnico
Isidro Jarquín Vélez	-Director de Cartografía
Ramón Avilés Aburto	-Director de Geodesia
Josué Donado Figueroa	-Director de Fotogrametría

Dirección General de Catastro Físico

Luis Gómez	-Director General
Javier Rostrán	-Director Técnico

Proyecto de Ordenamiento de la Propiedad (PRODEP)

Emilio Soto Toval	Coordinador del Proyecto
-------------------	--------------------------

Dirección General de Meteorología

Mauricio Rosales Rosales	-Director General
Mariano Gutiérrez	- Director Técnico
Saúl Flores López	-Director de Red Meteorológica
Milagros Castro Mejía	-Directora de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica
Francisco Guerrero Miranda	-Director de Aplicaciones y Servicios Meteorológicos

Dirección General de Recursos Hídricos

Luis Palacios Ruiz	-Director General
Isaías Montoya Blanco	-Director Técnico
Enoc Castillo Hernández	-Director de Hidrogeología
Sergio Cordonero González	-Director de Hidrografía

Dirección General de Geofísica

Wilfried Strauch	-Director General
Emilio Talavera	-Director de Sismología
Armando Saballos	-Director de Vulcanología
Antonio Alvarez	-Director de Geología Aplicada

Dirección General de Ordenamiento Territorial

Luis Zúñiga Mendieta	-Director General
Jorge Martínez Ramírez	-Director Técnico
Reinaldo Alemán Gutiérrez	-Director de Investigación Territorial
Ana Luisa Rivas Serrano	-Directora de Planificación Territorial

División General de Planificación y Proyectos

Lorena Mercado Villarreal	-Director General
Francisco Mora	-Director División de Sistemas
Martha Jarquín Baltodano	-Jefe Centro de Documentación.
Marcio Baca	-Unidad Técnica de Enlace con SINAPRED

División General Administrativa Financiera

Róger Martínez Cabrera	-Director General
Lenys Alemán	-Director División Financiera
Ramón Urbina	-Director División Administrativa

Contenido

Organigrama

I. Dirección General de Geodesia y Cartografía

- 1.1 Dirección y Coordinación
- 1.2 Dirección de Geodesia
- 1.3 Dirección de Fotogrametría
- 1.4 Dirección de Cartografía
- 1.5 Unidad de Publicaciones y Servicios Geográficos
- 1.6 Unidad de Informática
- 1.7 Proyectos de Inversión

II. Dirección General de Catastro Físico

- 2.1 Dirección y Coordinación
- 2.2 Dirección de Mantenimiento
- 2.3 Dirección de Actualización
- 2.4 Actividades Extraplan

III. Proyecto de Ordenamiento de la Propiedad (PRODEP)

- 3.1 Etapa de Formulación
- 3.2 Etapa de Ejecución

IV. Dirección General de Meteorología

- 4.1 Dirección y Coordinación
- 4.2 Dirección de Red Meteorológica
- 4.3 Dirección de Aplicaciones Meteorológicas
- 4.4 Dirección de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

V. Dirección General de Recursos Hídricos

- 5.1 Dirección y Coordinación
- 5.2 Dirección de Hidrológica Superficial
- 5.3 Dirección de Hidrogeología
- 5.4 Dirección de Hidrografía

VI. Dirección General de Geofísica

- 6.1 Dirección y Coordinación
- 6.2 Dirección de Sismología
- 6.3 Dirección de Vulcanología
- 6.4 Dirección de Geología Aplicada
- 6.5 Unidad de SIG Georiesgos
- 6.6 Logros y acciones de carácter general y multidisciplinario

- 6.7 Principales proyectos ejecutados (Orden cronológico)
- 6.8 Principales proyectos ejecutados (Orden temático)

VII. Dirección General de Ordenamiento Territorial

- 7.1 Dirección y Coordinación
- 7.2 Dirección de Investigaciones Territoriales
- 7.3 Dirección de Planificación Territorial
- 7.4 Programas y Proyectos

VIII. División General de Planificación y Proyectos

- 8.1 División de Programación y Seguimiento
- 8.2 Capacitación
- 8.3 División de Sistemas
- 8.4 Centro de Documentación
- 8.5 Unidad Técnica de Enlace con SINAPRED
- 8.6 Oficina de Supervisión de Obras
- 8.7 Proyectos de Inversión

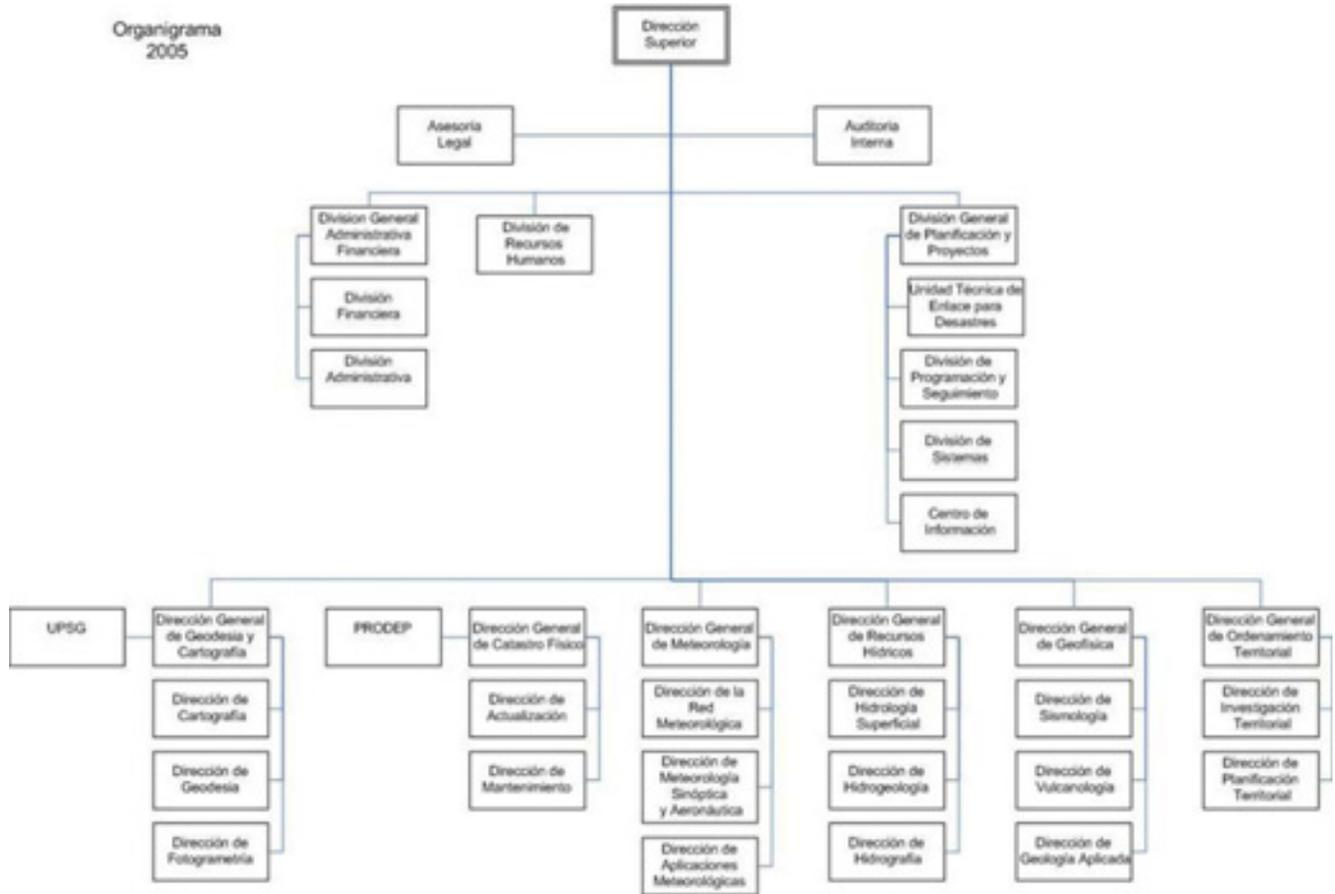
IX. División General Administrativa Financiera

- 9.1 Dirección y Coordinación
- 9.2 División Financiera
- 9.3 División Administrativa
- 9.4 División de Recursos Humanos

ANEXOS

INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES (INETER)

Organigrama
2005



CAPITULO I

**DIRECCIÓN GENERAL DE GEODESIA Y
CARTOGRAFÍA**

I. DIRECCIÓN GENERAL DE GEODESIA Y CARTOGRAFÍA

La Dirección General de Geodesia y Cartografía es la entidad rectora, reguladora y ejecutora de los trabajos geodésicos y cartográficos en el ámbito nacional. Con el apoyo de las disciplinas científicas de Geodesia, Cartografía y Fotogrametría, se producen datos espaciales estandarizados y bases de datos especializadas de donde se deriva la producción de mapas topográficos básicos nacionales, cartas, mapas temáticos de la geociencia y otros datos relacionados con la forma de la tierra. Se encarga además de la edición y publicación de los productos resultantes, los cuales tienen un amplio margen de aplicación en el campo de la geociencia, educación, energía, ambiente y en la planificación y ejecución de proyectos de desarrollo.

Es responsable de la actualización sistemática de la cartografía básica nacional; del mantenimiento y densificación de la Red de Estaciones Geodésicas del Sistema Nacional de Coordenadas, de regular y efectuar la toma de fotografías aéreas en el ámbito nacional y producir datos geospaciales basados en aerofotografías e imágenes satelitales. Se encarga también de la implementación de la infraestructura de datos espaciales (IDE), estándares de intercambio; administración, mantenimiento y distribución de datos espaciales e información gráfica, en forma digital y análoga, y la elaboración de productos geospaciales oficiales, como institución rectora de esta ciencia en el ámbito nacional.

Esta Dirección General está conformada por las Direcciones Específicas de: Geodesia, Fotogrametría y Cartografía y por la Unidad de Publicaciones y Servicios Geográficos. Los principales logros durante el período 2002-2006 son los siguientes:

1.1 Dirección y Coordinación

- 1 Creación del Comité de Estandarización y Tecnología (CET), para identificar las alternativas de cambio tecnológico y promover el desarrollo de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), como acumulación importante de tecnologías, normas, planes institucionales y desarrollo del sistema de Gestión y Administración de Datos Espaciales (GADE).
- 2 Elaboración del Mapa de Vegetación que cubre desde Puebla, México, hasta Panamá, en coordinación con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).



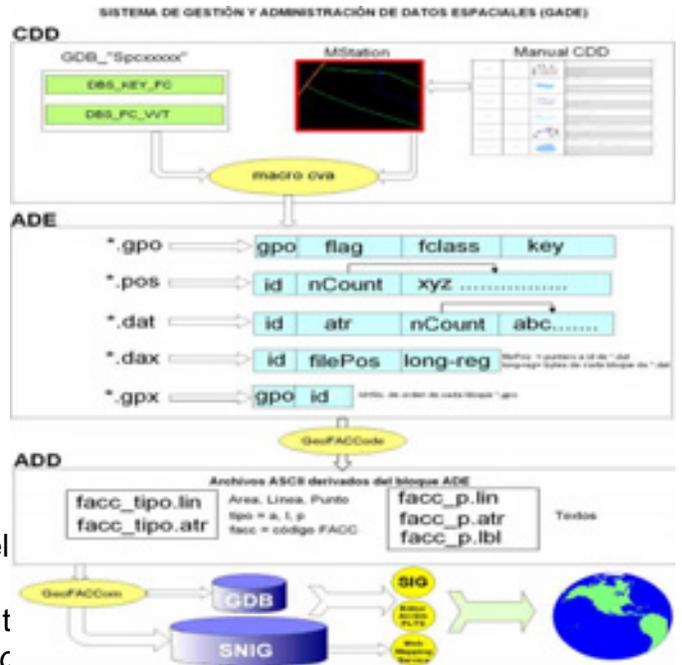
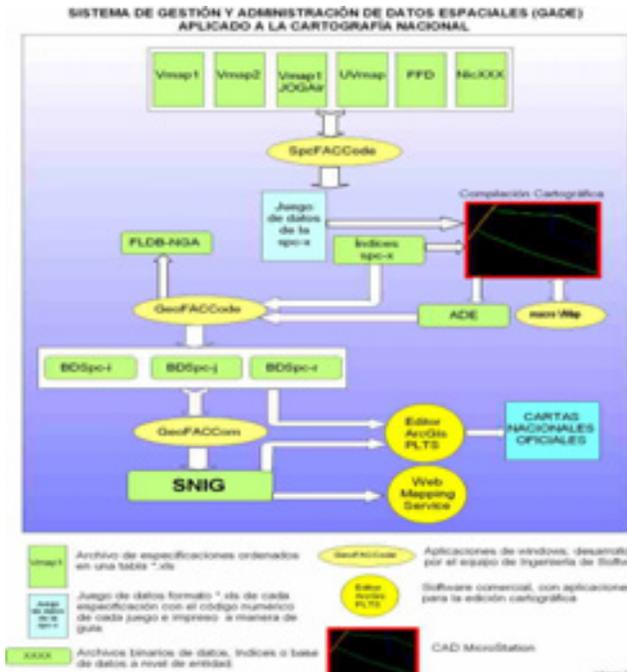
Participantes en el taller sobre el mapa de vegetación, México (CCAD)

3. Asesoría al Ministerio de Relaciones Exteriores en apoyo al proceso de demanda que Nicaragua interpuso en la Corte Internacional de La Haya contra Honduras.
4. Participación en la XIX Semana de América Central, evento cartográfico que se efectuó en la ciudad de Panamá, República de Panamá.
5. Elaboración de la tercera edición del Mapa de Nicaragua en alto relieve, coordinación y supervisión durante la edición realizada por la Empresa Allan Cartography en Medford, Estados Unidos.
6. Participación en curso sobre Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), Bogotá, Colombia, del 20 de Septiembre al 02 de Octubre, 2004 y en Taller "Seguimiento Foro Mitch+5", realizado en la Ciudad de Panamá del 23 al 25 de Marzo. 2004.
7. Especialistas de INETER participaron en capacitación efectuada en la Empresa Pasco del Japón, relacionada con los procesos fotogramétricos y cartográficos para la elaboración de mapas topográficos a escala 1:50,000. (2004).
8. Dos especialistas del área de Geodesia y Cartografía recibieron capacitación en Japón sobre "Elaboración de Mapas Topográficos a escala 1:50,000 y 1:5,000", (2005).
9. En el mes de Octubre del 2005, INETER, tuvo la visita de sus Altezas Imperiales el Príncipe y la Princesa Hitachi del Japón y de una Misión de alto nivel de la República Checa, presidida por el Dr. Libor Ambrozek, Ministro del Ambiente y el Dr. Zdenek Venera, Director del Servicio Geológico Checo.



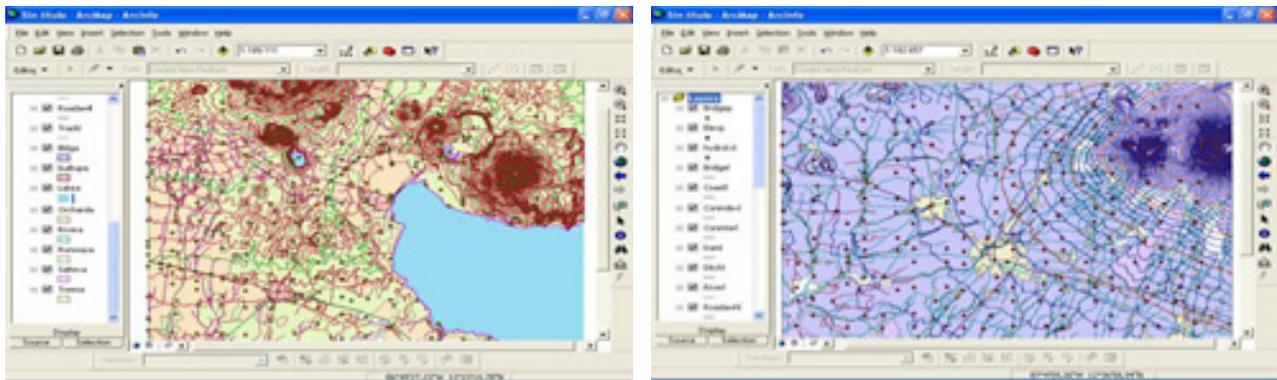
Su Alteza Imperial Príncipe Hitachi en su visita a INETER

10. Capacitación a los técnicos de Geodesia y Cartografía en Fotogrametría Digital; estructura de datos de SIG y la conversión de los datos; procesamiento de imagen y edición cartográfica. 2005.
11. Coordinación de las diferentes actividades técnicas y administrativas planificadas dentro del Proyecto “Estudio para el Establecimiento de Mapas Básicos y Mapas de Amenaza para el SIG en la República de Nicaragua”. En Junio del 2004 se realizó un seminario internacional para presentar los avances del proyecto, el 17 de Agosto del 2006 se realizó un seminario Nacional para presentar los productos cartográficos finales obtenidos y el 21 de Agosto del 2006 se efectuó la quinta reunión del Comité Director del Proyecto.
12. Desarrollo del Sistema de Gestión y Administración de Datos Espaciales (SisGADE). Es el sistema que ofrece una alternativa, tanto para la producción de mapas básicos nacionales, como el medio para propiciar el intercambio de datos mediante el uso de estándares internacionales *Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST)*; el *Catálogo de Objetos Estándar para la Producción de Datos Fundamentales*, del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), del cual Nicaragua es país miembro; la familia de estándares de *ISO TC/211* y las especificaciones de mapas básicos nacionales *VMap1*, *VMap2*, *VMapJOG*, *FFD*, *UVMMap* y *DNC*, desarrolladas por el NGA con el que INETER mantiene relaciones de cooperación.



El modelo mostrado al lado derecho, derivado de su antecesor, resulta ser de

- Preparación del Manual de programación de clases y objetos, para el desarrollo de programas de aplicación (software) del Sistema de Gestión y Administración de Datos Espaciales, el que deberá estar terminado en el 2007.
- Preparación del software GeoDataJOG que genera la Base de Datos basada en el estándar de base de datos GeoDataBase de los sistema de ArcGis y usando como plataforma de desarrollo la biblioteca de objetos ArcObject de ESRI.
- Preparación del software GeoFACCode que genera las Especificaciones de productos vectoriales DIGEST/VRF. Se produjo con este Software el Manual de la Especificación VMap1JOG-A, para la producción de la carta aeronáutica de Nicaragua escala 1:250 000.
- Se inició el plan de acuerdos marcos con las organizaciones participantes mediante un esfuerzo de colaboración para crear una fuente común de datos geográficos básicos.



Ejemplos de productos terminados durante la implementación del SisGADE

14. Otras acciones relevantes que se llevaron a cabo en el año 2006:

- a) Estudios sobre Delimitación Marítima: i) Ensayos delimitaciones marítimas de Nicaragua-Costa Rica en el Mar Caribe y en el Océano Pacifico; ii) Elementos para un ensayo delimitación marítima con Costa Rica en el Océano Pacifico; iii) exposición de los temas sobre delimitación durante las reuniones técnicas de la Subcomisión de Límites y Cartografía Nicaragua-Costa Rica durante la IV y V reunión de la Subcomisión; y en Abril del 2005 se expuso este tema en la Asamblea Nacional ante la Comisión del Exterior.
- b) La coordinación técnica en la fase final de la ejecución del Proyecto “Estudio para el Establecimiento de Mapas Básicos y Mapas de Amenaza para el SIG en la República de Nicaragua” (60 hojas topográficas en la Zona del Pacifico).
- c) Coordinación del programa de Coproducción entre el NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América y el INETER, ejecutándose actualmente el Apéndice 1 al Anexo de Implementación D Coproducción de Datos Geoespaciales, suscrito en Marzo del 2005.
- d) Asistencia técnica en: la ejecución de los proyectos de Inversión Publica (PIP), del Plan Operativo Anual (POA), financiado por el Presupuesto Ordinario, de los proyectos especiales con la Dirección General de Aeronáutica Civil del MTI y la planificación de los trabajos fotogramétricos del Proyecto Hidroeléctrico Copalar – Tumarín. La acción más importante desarrollada por la DTGC se describe a continuación.

15. En el año 2006 se atendieron las siguientes tareas especiales: (i) se brindó la conferencia sobre los aspectos geodésicos y cartográficos de la frontera terrestre entre Nicaragua y Honduras, en el marco del Diplomado que el Ministerio de Relaciones Exteriores está llevando en el 2005; (ii) redacción del capítulo sobre aspectos del territorio nacional del Libro Blanco sobre la

Defensa de Nicaragua, que el Ministerio de Defensa publicó en el 2005; (iii) elaboración, y revisión final de la Ley No. 509 y su Reglamento, Ley del Catastro Nacional; (iv) participación en las diferentes comisiones técnicas creadas por la Dirección Ejecutiva del INETER entre las que destaca: Comité de la WEB, Comité Asesor de Catastro, Comité caso FAGANIC y otros; (v) delegado en la Reunión de Alto Nivel al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México (INEGI) para participar en la conformación del equipo mesoamericano para el Desarrollo del Sistema Mesoamericano de Información Estadística y Geográfica.

1.2 Dirección de Geodesia

1. Mantenimiento del Sistema de Información Geodésica, que permitió ingresar a la Base de Datos, la información de 500 estaciones geodésicas ubicadas en diferentes lugares de los Departamentos de Managua, Boaco, Chontales, León, Chinandega, Carazo, Granada y Rivas con un amplio contenido de información, entre ellas: las coordenadas del punto de la estación geodésica referidas a los Sistemas NAD-27 y WGS-84, datos de la elevación sobre el nivel del mar y descripción detallada gráfica y comentada.
2. Reconocimiento, observación y levantamiento de dos estaciones con equipos GPS, una poligonal de 8 puntos y 28 radiales en el municipio de Cárdenas del Departamento de Rivas, para referenciar el Barrio Cárdenas con puntos de control y realizar su montaje en los mapas catastrales.
3. Se efectuó levantamiento tridimensional con equipos GPS, del eje del cauce del río Negro, ubicado en el municipio de El Triunfo, Honduras, el cual sirve de frontera para ambos países.
4. Medición de tres estaciones de la antigua Red Geodésica Nacional, ubicadas en el municipio de Somotillo, próximas a la frontera terrestre común con Honduras. Este trabajo se realizó con el propósito de obtener parámetros de transformación del Sistema NAD-27 al Sistema WGS-84, información que será necesaria cuando se inicie el proceso de replanteo y amojonamiento de los mojones de dicho tramo fronterizo, actividad realizada en el año 2003.
5. Se determinó la posición exacta de seis puntos que definen el límite de la Reserva Natural Chocoyero – El Brujo (Municipios de Ticuantepe y la Concepción).
6. Se efectuaron trabajos de reconocimiento para determinar el estado físico de los mojones que definen la frontera terrestre en el tramo comprendido entre Amatillo y Palo Grande.
7. Se replanteó un punto situado en el borde de la Laguna de Apoyo, el cual sirve de límite entre los municipios de Catarina y San Juan de Oriente.

8. Establecimiento de una nueva Red Geodésica en el Municipio de Managua, la cual consta de 26 puntos o estaciones y está referida al Sistema WGS-84, y servirá para la realización de trabajos topográficos precisos.
9. Actualización del software de las Estaciones de Referencia de Operación Continua (CORS) implementando el Trimble Referency Station (TRS). Las estaciones CORS están ubicadas en las ciudades de Managua, Estelí y Bluefields. La estación de Managua produjo 43,800 archivos de datos en formato RINEX, los cuales están disponibles vía internet.
10. Realización de mediciones geodésicas utilizando equipos de Posicionamiento Global (GPS) de alta precisión sobre las 10 estaciones de la Red Geodinámica de Managua, con el objeto de medir posibles desplazamientos de la corteza terrestre en diferentes puntos del Departamento de Managua.



Red Geodinámica en la ciudad de Managua

11. Se realizó la georeferenciación de 369 pozos monitores de niveles de agua subterránea en diferentes sitios de la Región del Pacífico y las Regiones Norte y Central del país.
12. Se efectuó una visita de inspección a la Isla Santa Elena inmersa dentro del Río San Juan, para precisar su ubicación en el territorio nicaragüense.
13. Levantamiento geodésico de la posición de las estaciones de triangulación denominadas Palanca, San Cristóbal y Piedra Lisa, para calcular los parámetros de transformación del Datum Geodésico. Con estos parámetros se transformaron las coordenadas de la red de mojones que marcan la frontera entre Nicaragua y Honduras en el tramo comprendido entre el Mojón de Amatillo y el Mojón de Cayambuco en la zona del Río Negro.

14. Construcción de un mojón de referencia en Arranca Barba, Nicaragua, usando técnicas satelitales y se supervisó la construcción y medición de otro mojón situado en Punta Zacate, Costa Rica, en la Bahía de Salinas, Océano Pacífico. La línea que une estos mojones determina en su punto medio el inicio de la frontera marítima en el Océano Pacífico Nicaragua-Costa Rica.
15. Medición en campo con equipos GPS de tres estaciones hidrográficas en Chinandega y Nueva Segovia, en apoyo a la Dirección General de Recursos Hídricos.
16. Se realizó levantamiento geodésico, para localizar y calcular la línea que separa la propiedad privada de la estatal cuando ésta es circundada por el Lago de Managua.
17. Se calcularon las líneas bases para 15 estaciones que conforman una red de monitoreo de deslizamientos de tierra en los municipios de Dipilto y Nueva Guinea, así como el ajuste de la red obteniendo coordenadas en el Sistema WGS-84 y alturas elipsoidales. En esta actividad se incluye la elaboración del Informe Técnico del monitoreo al cerro "El Volcán de Dipilto".
18. Participación en la Sub Comisión de Límites de Nicaragua, Costa Rica, realizando los trabajos geodésicos en la desembocadura del Río San Juan en la localidad de San Juan de Nicaragua.
19. Para la elaboración de las hojas a escala 1: 50,000, se realizó la observación con equipos gps a un total de 41 puntos de control planimétrico y cuatro líneas de nivelación técnica geométrica, se transportó la altura con nivelación radial, de las estaciones geodésicas al centro de carreteras y se efectuó la medición con GPS a seis estaciones: cuatro en el Departamento de Rivas y dos en el Departamento de León.



**Observación con
GPS de punto de
control terrestre.**

20. Se apoyó la

toma de fotografías aéreas en la mapificación a escala 1/50,000 de la zona del Pacífico de Nicaragua.

21. Se trabajó en el proyecto de mapificación (Empresa Pasco del Japón e INETER) en 160 km de nivelación, correspondientes a la mapificación a escala 1/5,000 de la ciudad de Managua.
22. Se calcularon las líneas bases para 21 estaciones de control geodésico, que corresponden a la Red de Monitoreo de la zona con peligro de desplazamiento en el Cerro El Volcán, Dipilto, Nueva Segovia y se hizo el ajuste de la red obteniendo coordenadas en el Sistema WGS-84 y alturas elipsoidales; Se elaboró el Informe Técnico del monitoreo en el Cerro “El Volcán de Dipilto”.



Ubicación del Cerro El Volcán, Dipilto, Nueva Segovia.

23. Apoyo con personal técnico a la Dirección General de Ordenamiento Territorial, en visita de campo realizada al Puerto de San Juan del Sur, Departamento de Rivas, para delimitar las comarcas de ese municipio.
24. Revisión de veinte informes de levantamiento geodésico vinculados a la red geodésica nacional de diferentes empresas privadas de los diferentes levantamientos topográficos que ejecutan con equipo gps, certificando la calidad técnica de los mismos.

25. Ubicación, señalización y observación con técnica satelital de puntos estratégicos en las áreas protegidas del MARENA de: Datanlí- El Diablo, Arenal, Apante y Mirafior-Moropotente.
26. Capacitación Impartida: a) Curso sobre el manejo y operación de los programas de aplicación de la estación total TPS 300, al personal de la Dirección de Recursos Hídricos; y curso sobre sistema de posicionamiento global en general, manejo y operación del equipo GPS manual marca GARMIN, a oficiales del Ejército de Nicaragua de la Academia Militar José Dolores Estrada.
27. En la actividad de Medición de Puntos de Control sobre la Red Antigua NAD27, para la obtención y reducción de las diferencias con relación al EGM96, de la zona del Pacífico de Nicaragua, se logró recolectar la información necesaria en el Archivo Técnico de la Dirección General de Geodesia y Cartografía, para la selección de 90 puntos de control a medir. Estos puntos fueron observados con técnicas de posicionamiento global (gps) por un período de tiempo mínimo de dos horas, calculándose su posición latitud y longitud en el Sistema Geodésico Mundial de coordenadas WGS84.
28. Se efectuó el control terrestre topográfico en la elaboración de las hojas a escala 1: 5,000 de la ciudad de Managua, integrándose datos de la zona sur (Sierras de Managua)
29. Se revisaron los informes de georeferenciación de las diferentes empresas privadas para la conexión o enlace a la Red Geodésica Nacional, de los diferentes levantamientos topográficos que se ejecutan con equipo de posicionamiento gps.
30. Cálculo de la declinación magnética a cada una de las 60 hojas topográficas de la nueva edición del Mapa Básico a escala 1: 50,000, que elaboró INETER conjuntamente con la Misión de Estudio del JICA. También se dibujó el diagrama de la declinación para el total de las hojas topográficas.
31. Apoyo con personal técnico para el proceso de comprobación de campo para las hojas topográficas a escala 1: 50,000 en todo el Pacífico de Nicaragua, recabándose los atributos como: nombres de los sitios representativos para la toponimia y generalización de las mismas.
32. Control geodésico a 64 puntos en la zonas de San José de Apante, Corral Falso, La Cruz de Apante, Reparto Santa Alicia, El Tizate, San Jacinto, Los Pocitos y otros sitios del departamento de León. El trabajo se realizó con técnica y equipo de medición de posicionamiento global GPS.
33. A solicitud del Ministerio del Trabajo (MITRAB), se efectuó el cálculo del área y replanteo de tres lotes situados en el casco viejo urbano de Managua, para ello

se instalaron 3 puntos gps utilizados como bases para el replanteo y definición de 36 vértices correspondientes a los lotes mencionados, así como 8 puntos gps para la determinación de los ejes de calles.

1.3 Dirección de Fotogrametría

1. Elaboración de los mapas de las ciudades de Estelí, Rivas y San Jorge (Rivas) a escala 1:5,000 mediante el empleo de tecnología de fotogrametría digital



Parte del Mapa de la ciudad de Estelí a escala 1:5000, elaborado con tecnología digital.

2. Georeferenciación de 96 hojas topográficas a escala 1:50,000, en un área de 47,778 km² propuesta a la Presidencia de la República para crear el Departamento de Zelaya Central.
3. Elaboración de un Modelo Digital de Elevación (DEM) de la ciudad de León, derivándose curvas de nivel con intervalos cada cinco (5) metros.
4. Se georeferenciaron 4 mapas topográficos a escala 1:50,000 y 60 ortofotomapas a escala 1:10,000 para los municipios de Masaya, Niquinohomo, Granada, Diría, Diriomo y Nandaime.
5. Elaboración de aproximadamente 1200 fotografías aéreas de contacto de 23 cm x 23 cm, a solicitud de diferentes usuarios.
6. Edición de dos mapas a escala 1:3,000,000 conteniendo las concesiones petroleras otorgadas por Nicaragua y Honduras en el Mar Caribe.
7. Impresión de 2,400 mapas topográficos, de ciudades y departamentales (escala 1:50,000 y 1:5,000) y elaboración de 700 CDs de archivos digitales con información de mapas topográficos, mapas de ciudades, mapas departamentales, ortofotomapas y espaciomapas en formato .TIF y .JPG.

8. Elaboración de 16 mosaicos de ortofotomapas escala 1:10,000 para la actualización de las hojas topográficas “La Trinidad 2951-III” y “Nandaimé 2951-II” a escala 1:50,000.
9. Digitalización de las entidades geográficas existentes en 900 Km² para la creación de la base gráfica digital de la ciudad de Managua y vecindades.
10. Actualización de las hojas topográficas a escala 1:50,000 de León, La Paz Centro, Telica y Malpaisillo, basado en las especificaciones VPF/FFD (Vector Relational Format / Foundation Feature Data).
11. Revisión de los materiales cartográficos del proyecto Managua II, (mosaico de 19 hojas), para preparar un Mapa de Managua con información planimétrica y altimétrica a escala 1:10,000.
12. Revisión de la toponimia y altimetría de los originales de la nueva edición del Mapa en Relieve de Nicaragua a escala 1:525,000.
13. Se realizaron trabajos fotogramétricos en la ribera noroeste del Lago Xolotlán en un área de 2.06 km², para determinar la línea que divide el Lago con los límites de las propiedades existentes en el área de estudio.
14. Recopilación de 15 documentos que contienen diferente información de tratados, convenios y alegatos en relación a los límites territoriales y marítimos de la República.
15. Clasificación del material original de 3,300 fotografías aéreas tomadas entre 1987 a 1996 para efectuar el proceso de transformación del formato análogo a digital mediante el rastreo óptico usando el equipo fotogramétrico computarizado de alta precisión FOTOSCAN TD.
16. Se elaboraron 10 mosaicos con ortofotomapas a escala 1:10,000 referidos al Sistema WGS84, abarcando cada uno de ellos un área de 729 Km². Estos mosaicos sirvieron como base cartográfica para el levantamiento de datos geoespaciales de 10 celdas o ventanas de 15x15 minutos en latitud y longitud, apoyados en el Sistema de Producción de Datos Espaciales (SPDE) que es un subcomponente de la Gestión y Administración de Datos Espaciales (GADE).

PROYECTO TILE 2004



17. Se elaboró modelo digital de elevación (DTM), del que se originaron curvas de nivel con intervalos de 20 mts., mediante la utilización del software MGE Terrain Analyst y MGE Coordinate System Operations. Las curvas de nivel fueron elaboradas en archivos 3d, con formato interno .dgn .

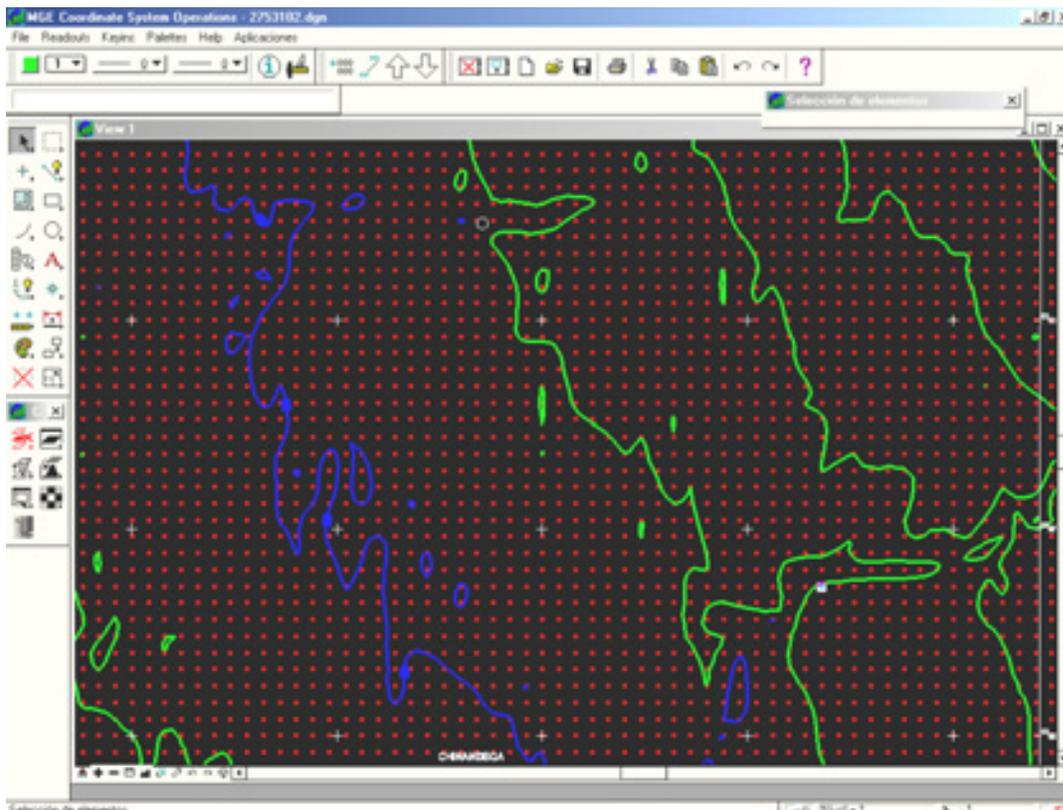
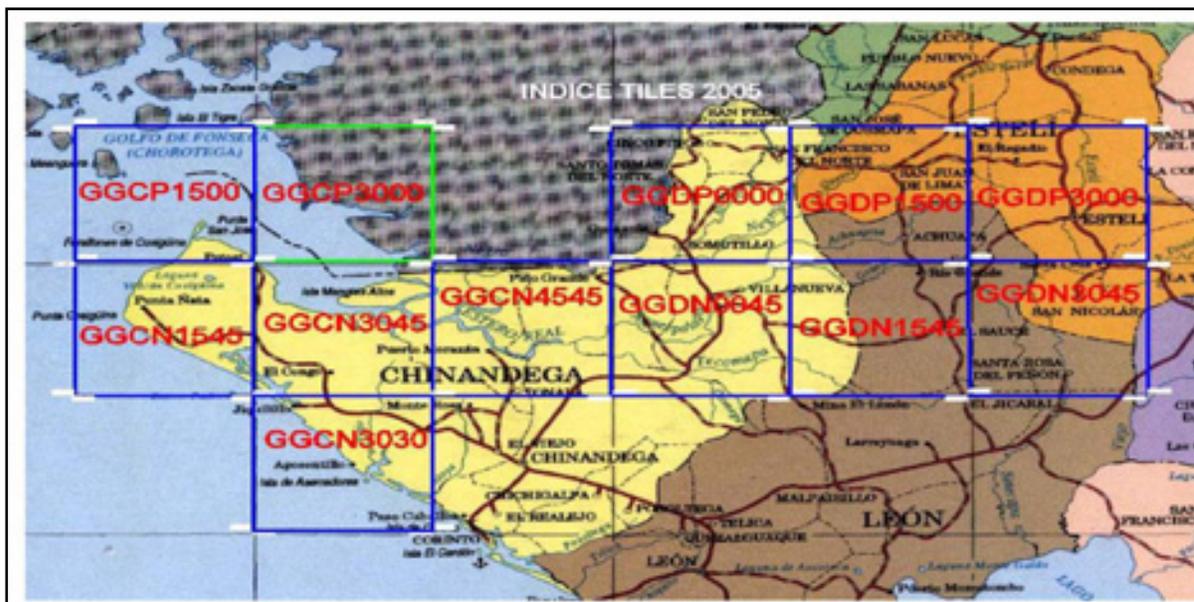


Gráfico en que se muestra la generación de curvas nivel mediante la utilización de programas especiales.

18. Se crearon 39 ortofotos con curvas de nivel a intervalos de 10 mts, a solicitud de diferentes usuarios.
19. Dentro del Proyecto Managua y Vecindades, se digitalizaron 498 Km² de curvas de nivel con intervalos de 2 metros. Asimismo se hizo el empalme de curvas de nivel en un área de 1,250 Km² dentro de este mismo proyecto.
20. Se elaboraron tablas con características propias de simbología tomadas de las especificaciones para la adquisición de datos topográficos para la captura de entidades cartográficas para la elaboración del mapa a escala 1: 50,000.
21. Se realizó el respaldo de 423 fotografías aéreas del año 2000 en apoyo al Mapa Básico a escala 1:50,000.
22. Se elaboraron 459 copias de fotografías aéreas en papel fotográfico de diferentes lugares del territorio nacional a distintas escalas, a solicitud de instituciones públicas, privadas y usuarios en general.
23. Confección del material fuente para elaborar 12 celdas de 15' X 15' contenidas en la Librería 1 del país. Este material fuente está conformado de ortofotomapas y curvas de nivel, los que fueron usados para la extracción de datos espaciales y la implementación de la Gestión y Administración de Datos Espaciales (GADE).



Celdas de 15' X 15'

24. Se realizaron 245 productos y/o estudios aerofotogramétricos, constituidos por Modelos Digitales de Elevación, mapas digitales, reproducción de fotografías aéreas y ortofotomapas, curvas de nivel, etc. solicitados por diferentes usuarios.
25. Creación de una base de datos de elevación de todo el territorio nacional, para ello se dividió el país en 12 celdas de 1° X 1°.
26. Elaboración de 2 Mapas Topográficos a escala 1:50,000, utilizando procesos fotogramétricos digitales: 2852-1 Nagarote y 2852-2 El Tránsito
27. Se realizó la transformación de la información topográfica contenida en mapas existentes a formato digital. Esto se realizó vectorizando y simbolizando 799.2km²: departamentos de Managua, Masaya, Granada y Carazo,



Mapa Vectorial de Tiptapa

28. Para el Cañón de Somoto se ejecutó la restitución de 9 modelos fotogramétricos para la confección de 4 mapas a escala 1:2,000, con intervalo de curvas de nivel de 2 metros y de 2 modelos fotogramétricos a escala 1:30,000, para la confección de un mapa a escala 1:7500, con intervalo de curva de nivel de 5 metros.

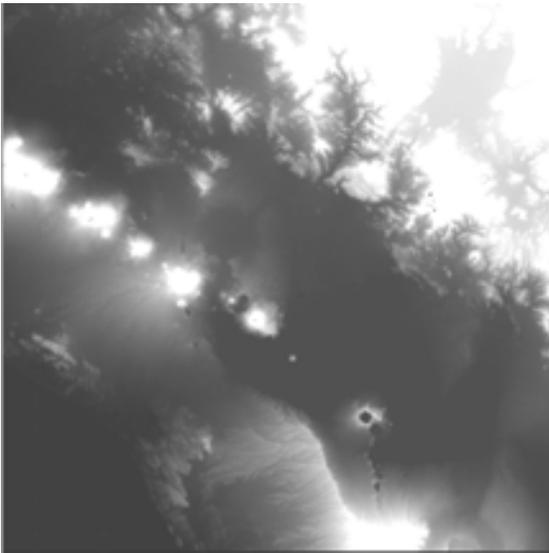


Mapa vectorial 1: 2,000



Ortofotomapa 1:2,000

29. Construcción del Modelo de Datos de Elevación en el Territorio Nacional a partir de los “Datos Digitales de Elevación del Terreno” (DTED 1 y DTED 2), obtenidos de la Misión Topográfica Shuttle Radar (STRM), con niveles de densificación de puntos recolectados de 90 metros para el DTED 1 y de 30 metros para el DTED 2, del que se derivan los modelos de elevación del terreno (DEM), para la aplicación de Sistemas de Información Geográficos (SIG), que son de gran utilidad en la prevención de inundaciones, deslizamientos de tierra, confección de curvas de nivel, delimitación de cuencas, modelos tridimensionales del terreno, etc.



***DTED 2 visualizado con
el software ERDAS
Los diferentes tonos
representan las
elevaciones***

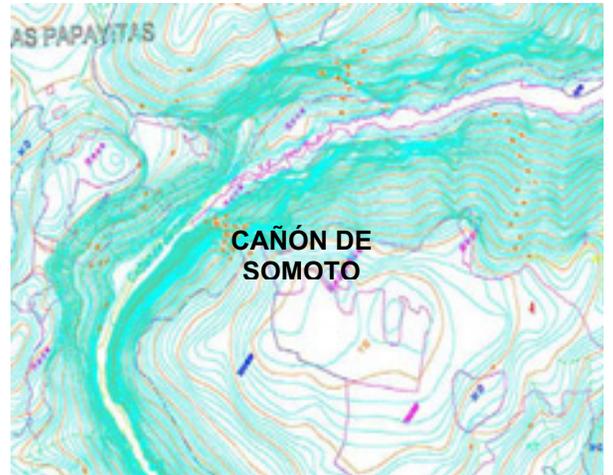
30. Elaboración de 25 fotografías aéreas de contacto, 278 ampliaciones fotográficas, 300 impresiones de mapas a diferentes escalas para múltiples usuarios de la información cartográfica producida en INETER.

- 31. Actividades Extraplan de la Dirección de Fotogrametría para el año 2006**

- a) Cañón de Somoto: Restitución planimétrica, edición de 4 mapas digitales a escala 1:2,000, levantamiento del Modelo Digital del Terreno a un intervalo de 2 metros, derivación de curvas de nivel a intervalos de 2 metros, simulación de vuelo, representación del terreno en modelos anaglifs y elaboración de 4 ortofotomapas a color a escala 1: 2,000.



Ortofotomapa del Cañón de Somoto



Mapa Digital del Cañón de Somoto

- b) Elaboración del mapa de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Managua en el cual se representan los obstáculos contenidos en los conos de aterrizaje y despegue de las aeronaves que hacen uso de este aeropuerto.

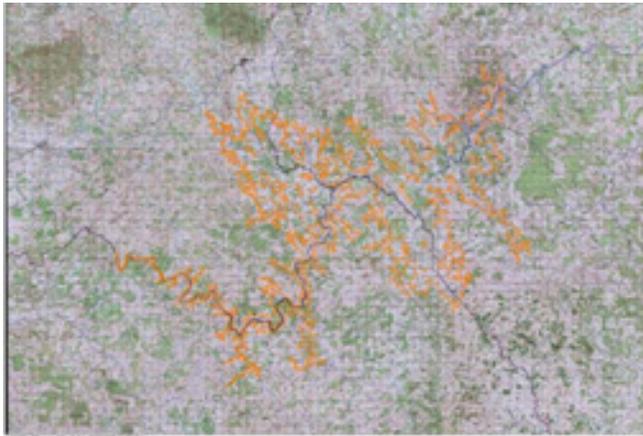


Obstáculos contenidos en el cono de aterrizaje.

c) Otros trabajos Extraplan fueron: la delimitación de los derechos de vía en el costado norte del Ministerio del Trabajo, elaboración del mapa topográfico de la ciudad de Managua y sus vecindades y planificación de trabajos aerofotogramétricos para los embalses Copalar y Tumarín; habiéndose abordado en este último lo siguiente:

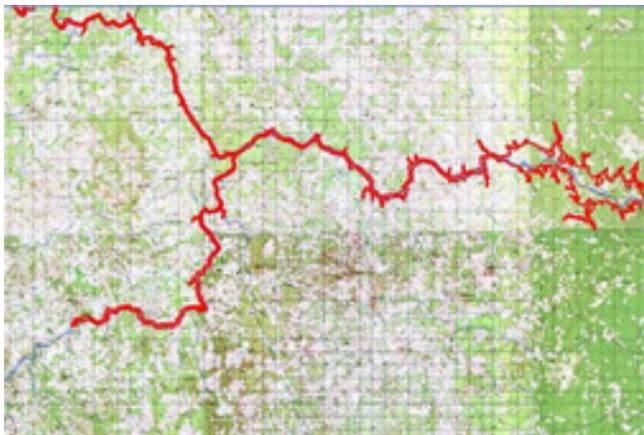
Copalar:

- Se elaboró un mosaico de 9 mapas topográficos digitales a escala 1: 50,000.
- Se calcularon las esquinas de mapas a escala 1: 2,000 del área del proyecto.
- Se dibujó la curva 200, correspondiente al nivel del embalse.



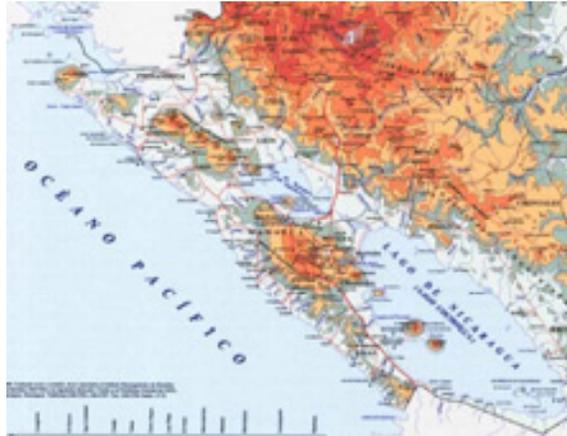
Tumarín:

- Se elaboró un mosaico de 6 mapas topográficos digitales a escala 1: 50,000.
- Se calcularon las esquinas de mapas a escala 1: 2,000 del área del proyecto.
- Se dibujó la curva 60, correspondiente al nivel del embalse.



1.4 Dirección de Cartografía

1. Elaboración del Mapa Físico Geográfico de Nicaragua a escala 1:1,000,000, impreso a color en un formato de 69 cm. x 56 cm.



Parte del Mapa Físico Geográfico digital de Nicaragua a escala 1: 1 000, 000 a colores y actualizado en el 2002.

2. Se finalizó la Carta Aeronáutica a escala 1:250,000 denominada “Managua”, Esta carta fue impresa a colores en la ciudad de Washington, DC, Estados Unidos en formato de 74cm x 56cm,



Parte de la Carta Aeronáutica Managua a escala 1: 250 000, elaborada con la colaboración del National Imagery and Mapping Agency (NIMA) de los Estados Unidos de América.

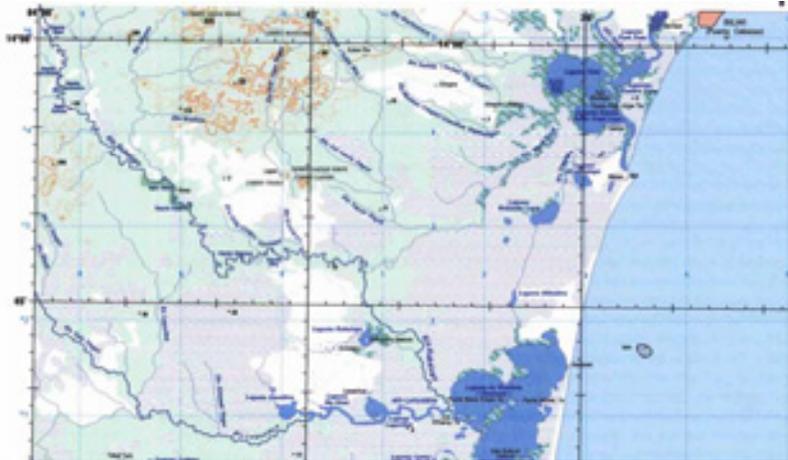
3. Edición digital de 6 mapas a escala 1 : 1 000 000 de los distintos Escenarios de Precipitación para Eventos El Niño.
- Escenario de Precipitación para Eventos "El Niño" fuertes (en mm), primer subperíodo lluvioso (Mayo-Julio), período de análisis:1971-1998.

- Escenario de Precipitación para Eventos "El Niño" fuertes (en mm), segundo subperíodo lluvioso (Agosto-Octubre), período de análisis: 1971-1998.
 - Escenario de Precipitación para Eventos "El Niño" moderados (en mm), primer subperíodo lluvioso (Mayo-Julio), período de análisis: 1971-1998.
 - Escenario de Precipitación para Eventos "El Niño" moderados (en mm), segundo subperíodo lluvioso (Agosto-Octubre), período de análisis:1971-1998.
 - Escenario de Precipitación para Eventos "El Niño" promedio (en mm), primer subperíodo lluvioso (Mayo-Julio), período de análisis: 1971-1998.
 - Escenario de Precipitación para Eventos "El Niño" promedio (en mm), segundo subperíodo lluvioso (Agosto-Octubre), período de análisis: 1971-1998.
4. Elaboración de mapas de la División Político-Administrativa de los departamentos del país, impresos a colores y formatos diversos:
- Managua: escala 1:150,000, 79cm x 85 cm
 - Carazo: escala 1:70,000, 84 cm x 85 cm
 - Masaya: escala 1:70,000, 70 cm x 84 cm
 - Granada: escala 1:100,000, 69 cm x 89 cm
 - Rivas: escala 1:150,000, 90 cm x 67 cm
 - Madriz: escala 1:100,000, 100 cm x 88 cm
 - Río San Juan: escala 1:250,000, 83 cm x 68 cm
 - Nueva Segovia: escala 1:150,000, 79 cm X 85 cm
 - Estelí: escala 1:100,000, 100 cm X 88 cm



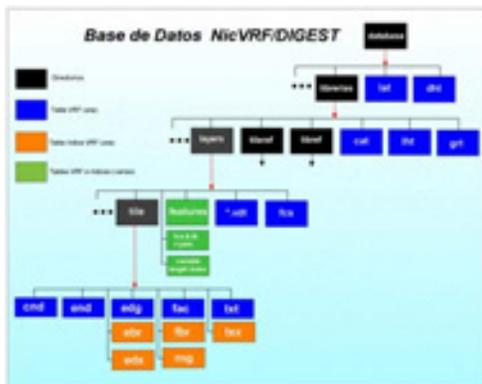
Parte del Mapa de la División Político-Administrativa del Departamento de Managua a escala 1: 150,000.

5. Nueva edición digital de los Mapas Topográficos a escala 1:250,000, de Prinzapolka, Bocay (Bonanza), Siuna y Puerto Cabezas.



Muestra de la nueva edición digital de los mapas topográficos a escala 1:250,000, la cual corresponde a la hoja denominada "Prinzapolka".

6. Se elaboró el Mapa de Estrategia y Desarrollo de los Centros Urbanos de Nicaragua a escala 1:650,000. Este mapa fue impreso a color en un formato de 89 cm x 83 cm.
7. Diseño de la Base Nacional de Datos Espaciales (BNDE), basado en el estándar internacional Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST)



8. Se realizó revisión cartográfica para otorgar la autorización para publicación y libre circulación de los siguientes Mapas; a) Mapa de Apertura de Áreas para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos a escala 1:380,000, (INE); b) Mapas Político y Físico de América Central a las escalas 1:1,500,000 (TSD); c).Mapa Geológico de la Cuenca Sandino del Pacífico de Nicaragua a las escalas 1:50,000 y 1:175,000 (INE); d) Mapa Político y Físico de Nicaragua a las escalas 1:700,000 (TSD);".e) Mapa Político Administrativo de Nicaragua a escala 1:670,000, (EESA); f.) Mapa Físico de Nicaragua a escala 1:670,000,

(ESA); g) Nueva Segovia a escala 1:150,000 y h) Estelí a escala 1:100,000, impreso a colores en formato de 100cms x 88cms

9. Impresión de documentación administrativa y técnica de INETER, entre la que se destacan certificados catastrales, constancias catastrales, formatos de registros de información meteorológica, entre otros.



Parte del Mapa de la División Político-Administrativa del Departamento de Nueva Segovia a escala 1 : 150, 000, elaborado con técnicas digitales.

10. Se elaboró un mapa del promontorio de Nicaragua en el Mar Caribe a escala 1:5,000,000.
11. Edición en formato digital de Mapas Topográficos de Nandaime 2951-II a escala 1:50,000 a colores, La Trinidad 2951-III a escala 1:50,000 a colores, Región Autónoma del Atlántico Sur a escala 1:300,000, Región Autónoma del Atlántico Norte a escala 1:300,000, Managua y Granada a escala 1,250,000.



Fragmento de la hoja 2954 III, La Trinidad, del Mapa Topográfico escala 1:50,000



Fragmento de la hoja ND 16-15, Managua, del Mapa Topográfico a escala 1:250,000

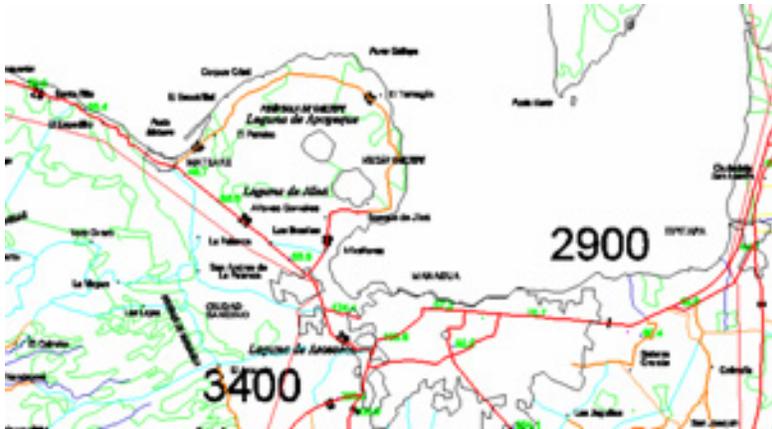
12. Elaboración de un mosaico digital con derivación del mapa topográfico 1:50,000 (Managua, Volcán Masaya, Granada).
13. Visita especial de los representantes del National Imagery Mapping Agency (NIMA) de los Estados Unidos, para la revisión del Convenio de Coproducción de Cartografía Básica a escala 1:50,000.

14. Revisión cartográfica de 4 mapas escala 1:50,000 y 1:1,000,000 elaborados en el marco del proyecto Georriesgos y Mapas Físico y Político de Nicaragua y Centroamérica a escala 1:550,000 elaborados por la Empresa Mundo Cartográfico de Argentina.
15. Organización de la Infraestructura de Datos espaciales, Estándares de Intercambio y Modelos Espaciales para el análisis de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)
16. Edición digital de los Mapas Topográficos a escala 1:250,000 de Bluefields, Estelí, Monkey Point y San Carlos.



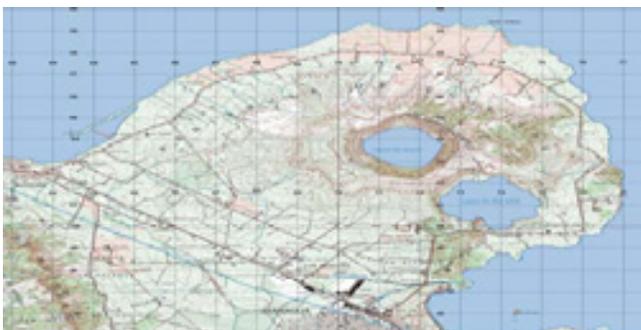
**Fragmento de la
hoja ND 17-13,
Bluefields, del
Mapa Topográfico
a escala 1:250,000**

17. Elaboración y edición digital de 10 Cartas Aeronáuticas a escala 1: 250, 000 de la Serie JOG 1501 Air, se completaron los procesos de levantamiento de datos del SPDE-FACC y estructuración de los datos de acuerdo a las especificaciones MIL-V-89033 y el (Production Line Tool Set) PLTS, de las Cartas Aeronáuticas denominadas: Estelí ND16-11; Managua ND16-15; Matagalpa ND16-16 y Bluefields ND17-13.



Fragmento de la Carta Aeronáutica Managua ND 16-15 a escala 1:250,000, con los datos levantados y estructurados de acuerdo a las Especificaciones MIL-V-89033 y el PLTS.

18. En el marco del Proyecto “Estudio para el Establecimiento de Mapas Básicos y Mapas de Amenaza para el SIG en la República de Nicaragua”, en el cual se elaboraron 60 hojas del Mapa Topográfico a escala 1 : 50 000 en la Región del Pacífico, se realizaron los siguientes trabajos: clasificación de campo y gabinete con fotografías aéreas, clasificación, selección y validación de los topónimos; especificación técnica “Clasificación de los Topónimos de las 60 hojas” del Proyecto, listado de contenido de todas las entidades geográficas, las Especificaciones para la adquisición y edición de los datos topográficos digitales, revisión del listado de la simbología de las hojas, listado de los códigos de entidades geográficas y atributos FACC y su equivalencia con el Manual de Especificaciones PS/3AA/101 para Mapas Topográficos a escala 1 : 50,000 (Listado de Atributos para el SIG), levantamiento del fondo marino mediante la extracción o digitalización de las isóbatas (líneas que unen puntos con igual profundidad), en todas las hojas del mapa topográfico a escala 1:50,000 que cubren las áreas costeras del Pacífico, la revisión y corrección de los archivos de las líneas eléctricas de alta tensión y la revisión y asignación de símbolos y número de carretera.



Fragmento de la hoja de Mateare 2952 IV a escala 1 : 50 000, elaborada con la tecnología digital.

19 En apoyo al Proyecto “Elaboración de Mapas Topográficos a escala 1:5,000 que cubre la ciudad de Managua”, se realizó la clasificación de campo y gabinete con fotografías aéreas, para el proceso de la restitución fotogramétrica digital y la

edición de los mapas; la revisión y corrección de la toponimia en general de 61 planos topográficos a escala 1:5000 y comprobación de campo de las entidades los planos topográficos a escala 1:5000.

20 Se concluyó la tercera edición digital del Mapa de Nicaragua en alto relieve a escala 1:525,000.



Imagen del mapa en relieve en plástico *de vinilo*.

21 Se efectuó la supervisión de la impresión offset de 1000 mapas de la División Político Administrativa de la República de Nicaragua a escala 1:750,000.

22 Se efectuó la revisión cartográfica, Informe y Aval de los siguientes productos: mapas del Atlas Climático de la República de Nicaragua a escala 1:750,000, mapas del Atlas Forestal de la República de Nicaragua a la escala 1:2 800 000, 4 Mapas del Proyecto “SIG aplicado a la Cartografía de Multiamenazas en el Noroeste de la República de Nicaragua” a la escala 1:150,000, 4 Mapas Hidrogeológicos e Hidroquímicos de la Región Central a la escala 1:250 000, mapas del Atlas Temático de la Reserva de la Biosfera de Bosawas y del Mapa de Deslizamientos de Pendientes del municipio de Chinandega.

23 Se elaboró un mapa escala 1:1,000,000 con la representación del Área de Bosawas, el área nueva a catastrar por el PRODEP, el área catastrada existente en la Región del Pacífico y el área propuesta a catastrar en la Región Central.

24 Se elaboró el documento “Listado Oficial de las Coordenadas de los vértices de las 12 hojas del Mapa Topográfico a escala 1:250,000”.

25 Creación de la Base de Datos para el SIG de la Infraestructura para Mitigación de Desastres a la escala de 1: 250,000 de la Región del Pacífico de Nicaragua.

26 Se realizó la recolección de datos de las entidades geoespaciales y su clasificación de acuerdo a las especificaciones técnicas para mapas topográficos a escala grande, en un área aproximada de 310 km² de la ciudad de Managua, para la elaboración del Mapa Topográfico a escala 1: 5000 de la ciudad y sus alrededores.

27 Revisión de obras cartográficas: mapa por Comarcas del Municipio de San Juan del Sur a escala 1:50,000 (Dirección General de Ordenamiento Territorial de INETER); 4 variantes de la impresión preliminar de la Hoja de Mateare a escala 1: 50,000 y las tablas de símbolos convencionales a las escalas 1:50,000 y 1: 5,000 (JICA-INETER); 7 mapas de amenazas naturales de Centroamérica a escala 1:2,000,000 (CEPREDENAC-JICA); mapas de Inundación, Susceptibilidad de Deslizamientos, Amenaza Sísmica a escalas de 1 : 750,000. (Dirección General de Geofísica del INETER); Atlas de Reserva de la Biosfera del Río San Juan, 29 mapas a distintas escalas (MARENA); Atlas de la Reserva de la Biosfera de Bosawas, 58 mapas a distintas escalas (MARENA); Mapa “Red de Estaciones Hidrometeorológicas que transmiten en tiempo real” (Dirección General de Meteorología del INETER); Atlas Ambiental Municipal de Altagracia, 11 mapas a escala 1: 155,000 (MARENA); 512 mapas municipales de amenaza por deslizamientos (Dirección General de Geofísica del INETER) y Mapa “Cadena Volcánica de la República de Nicaragua” a escala 1:2,000,000 (Dirección General de Geofísica del INETER).

28 Revisión cartográfica e informe de los mapas de los municipios de Altagracia, escala 1:165 000; Moyogalpa escala 1:165 000; Nandasmo a escala 1:47 000; Masatepe a escala 1:94 000; La Concepción a escala 1:80 000; Catarina a escala 1:36 000 y Niquinohomo a escala 1:65 000, elaborados por el MARENA.

29 Revisión del Nomenclator Nacional de los departamentos de Nueva Segovia, Chinandega, Estelí, Granada, Madriz, Masaya, Rivas, Carazo, Managua y León.

30 En el mes de Noviembre del 2006 se dio inicio al Curso de “Producción Digital de la Carta Aeronáutica JOG 1501 AIR a escala 1: 250 000”, el que concluirá en Marzo del 2007. El curso se llevó a efecto en la Dirección General de Geodesia y Cartografía, dirigido especialmente al personal de la Dirección de Cartografía que participará en la Elaboración y Edición digital de 10 Cartas Aeronáuticas a escala 1: 250 000 (Serie JOG 1501 Air), para proporcionar a la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) los insumos cartográficos exigidos por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI).



Inauguración del Curso “Producción Digital de la Carta Aeronáutica JOG 1501 AIR a escala 1 : 250 000” por el Director Ejecutivo Interino del INETER y Director General de Geodesia y Cartografía – Ingeniero Pedro Miguel Vargas Carvajal, el 21 de Noviembre del 2006.

1.5 Unidad de Publicaciones y Servicios Geográficos

Esta Unidad está destinada a resguardar, administrar y reproducir los productos cartográficos y geoespaciales elaborados por la Dirección General de Geodesia y Cartografía.

1 Fueron respaldados en CD y resguardados en el Banco de información Geográfica los siguientes documentos.

Año 2004

a) Actas de los Árbitros de Guatemala 1904. Arbitraje de la demarcación de la línea divisoria entre Nicaragua y Honduras; b) Manual de Fotogrametría (cuarta edición) Asociación Americana de Fotogrametría de 1980; c) Memoria presentada por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua ante el Congreso Nacional del año 1914; d) Correspondencia de la Comisión Asesora y Límites del Ministerio de Relaciones Exteriores de Nicaragua sobre las Actas del Tribunal Arbitral de la definición de la línea divisoria entre Nicaragua y Honduras en 1904.; e) Consideraciones del Sr. Felipe Rodríguez Serrano en 1958 sobre el cumplimiento del Tratado Gámez-Bonilla suscrito por los Gobiernos de Nicaragua y Honduras en 1904; f) Los conflictos internacionales de Nicaragua. Dr. Luis Pasos Argüello, 1980; g) Reincorporación de la Mosquitia, año 1944.; h) Tratado sobre la Mosquitia, Agosto de 1905; i) Como Perdimos Nicoya y Guanacaste, Dr. Miguel Ángel Álvarez, 1942; j) Cuestión de Límites entre Nicaragua y Costa Rica, 1872; k) Tratado de Límites entre Nicaragua y Costa Rica, Guerra- Castro 1890; l) Tratados Internacionales Colección 1825- 1898; Tratado de Límites entre Nicaragua y Costa Rica Navas Castro-1884; Convención de la Haya – 1899; Convención de Límites entre Nicaragua y Honduras 1889; Convención de Castrillo/Membreño 1888.

Año 2005

Informe técnico sobre el Cañón de Somoto; Informe técnico sobre el monitoreo de deslizamientos en el cerro “El Volcán”, Dipilto, Nueva Segovia; Documento sobre la infraestructura de datos espaciales (IDE) en el ámbito local y nacional; Manual de procedimientos para la titulación urbana; Manual de procedimientos para la generación de curvas de nivel; Pliego de bases y condiciones para la construcción de mojones auxiliares en la frontera terrestre Nicaragua – Costa Rica, 2003-2004; Clasificación, selección, validación, y aprobación de topónimos – límites municipales y departamentales de la Región del Pacífico; Red Geodésica de la ciudad de León e informe técnico sobre el replanteo de la cota máxima histórica del Lago Xolotlán en la Paz Centro; Estudio en el Mar Caribe “Río Coco 2001”; Estudio comparativo de la posición de los mojones de delimitación de la frontera norte de Costa Rica según el trazado de Alexander y según la determinación en el sistema WGS84; Colección de Cartas Aeronáuticas formada por 19 imágenes en

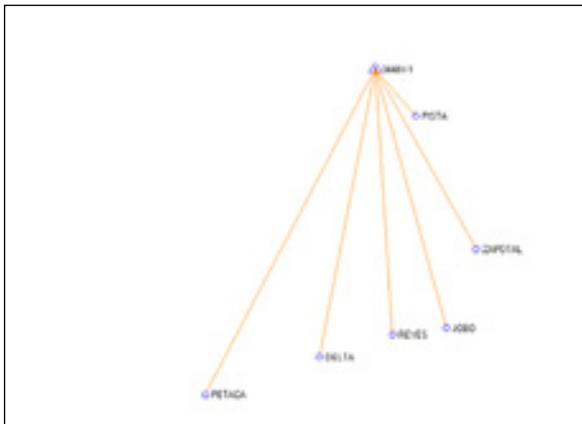
formato comprimido .ecw que cubren las costas nicaragüenses del Mar Caribe y 8 cartas del Océano Pacífico; Informe anual de INETER, año 2004.



Cañón de Somoto

Año 2006

Mapas del cañón de Somoto a escala 1:2,000, “Clasificación topográfica para los mapas a escala 1:5,000”, “Clasificación, selección validación y aprobación de los topónimos” contiene 60 hojas de los mapas topográficos a escala 1:50,000 de la Región del Pacífico, “CD no. 02 con la revisión y corrección de la ortografía, deletreo, legibilidad y reubicación de la toponimia”, “Manual de Fotogrametría IV edición”: editado por la Sociedad Americana de Fotogrametría en el año 1980, “Límites del municipio de Ciudad Sandino”, “Red Geodésica de Río San Juan” fotografías aéreas”: fotografías aéreas a escala 1:8,000 del año 2000; “datos de mitigación”: datos de mitigación para el usuario y datos de mitigación para INETER, “fotografías aéreas”: parte I de fotografías aéreas a escala 1:20,000 del año 2004 e “Índices cartográficos - Nicaragua 2006”:



1. Además se logró efectuar la recopilación de 3,300 fotografías aéreas del año 1996, la impresión de 2,989 mapas topográficos y temáticos, el respaldo de

1131 archivos digitales, 325 ortofotomapas a escala 1:10,000 del año 2000; 40 mapas topográficos a escala 1:50,000, elaboración de 6 mosaicos con mapas topográficos de la Zona del Pacífico, se grabaron 388 archivos digitales de los ortofotomapas del año 2000 a escala 1:10,000 en formato tif, se apoyaron los trabajos de diseño y carátulas para la publicación del primer Atlas Climático de Nicaragua.



**Oficina Unidad de
Publicaciones y Servicios
Geográficos.**

2. Se realizó el respaldo digital para su resguardo en el Banco Central de Nicaragua de los siguientes productos: 17 Mapas de Managua y sus Vecindades, 10 Mapas de ciudades (diversas escalas), 01 Mapa en alto relieve de Nicaragua a escala 1:525,000, 01 Mapa de Managua y sus Municipios, 12 Mapas Topográficos a escala 1:250,000, 10 Cartas Aeronáuticas a escala 1:250,000, 01 Mapa Físico Geográfico de Nicaragua a escala 1:1,000,000; 380 Puntos de la Red Altimétrica Nacional del año 2000; 50 Puntos de la Red Geodésica de Nicaragua del año 1996 y 280 Fotografías aéreas a color con cobertura del casco urbano de Managua del año 1996.
3. En atención a la demanda que hicieron los usuarios se suministraron 4,344 mapas impresos en papel bond y 2957 archivos digitales conteniendo productos cartográficos.
4. A solicitud de SINAPRED se generaron curvas de nivel a 5 mts sobre la imagen de Ortofotomapas a escala 1;10.000 en el casco urbano de 30 municipios: Achuapa, Altagracia, Chichigalpa, Chinandega, Ciudad Sandino, Corinto, El Jicaral, El Realejo, El Sauce, El Viejo, Granada, Jinotepe, León, Masaya, Mateare, Moyogalpa, Nagarote, Paz Centro, Posoltega, Puerto Morazán, Rivas, San Francisco Libre, San Jorge, San Juan del Sur, Somotillo, Telica, Tipitapa, Tola, Villa el Carmen y Villa Nueva.

5. Se lograron georeferenciar las 303 hojas que forman el mapa básico de Nicaragua, mapa topográfico a escala 1:50,000, en este trabajo se utilizó el sistema WGS84.
6. Fue preparado un índice con la red planimétrica del año 1996 que consta de 50 estaciones y la red altimétrica del año 2000 con 380 estaciones.
7. En apoyo a las Direcciones específicas y proyectos, se imprimieron 438 productos cartográficos, se grabaron en CD 2971 archivos digitales y se realizaron 553 préstamos del Banco de Información Geográfico.
8. Se brindaron 603 asistencias a usuarios que realizan consultas de carácter técnico, relacionadas a los productos cartográficos que se les ofrece, estas atenciones se brindan de manera personal, vía telefónica y a través de correo electrónico.



Unidad de Publicación y Servicios Geográficos

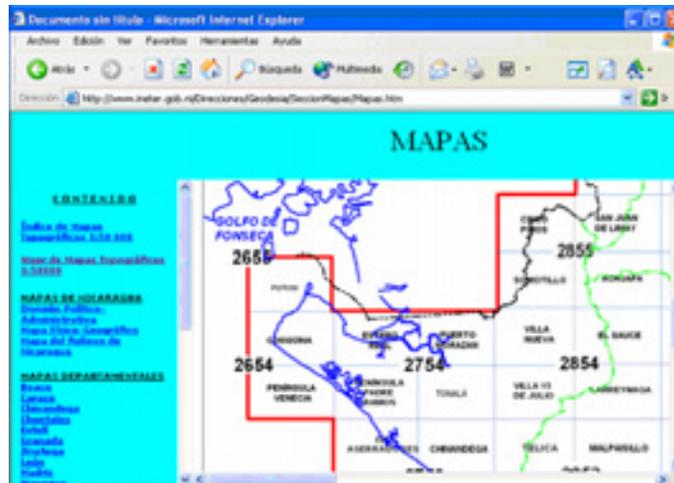
9. Se trabajó en la actualización y mejoramiento de la matriz PROAMBIENTAL, en la cual han sido incluidos los principales proyectos que la Dirección General de Geodesia y Cartografía tiene previsto ejecutar en los próximos años.
10. Elaboración de 16 índices relacionados a los productos cartográficos de Nicaragua; mapas topográficos, ortofotomapas, cartas aeronáuticas, cartas hidrográficas, mapas de ciudades, mapas departamentales, red geodésica y red gravimétrica.
11. Preparación de productos cartográficos destinados a la oficina de derechos de autor: Mapas Departamentales, Mapas de Ciudades, Cartas Aeronáuticas, Mapas Topográficos esc. 250,000, Managua y sus Municipios, Mapa Físico Geográfico, Mapa en Relieve esc. 525,000, fotografías a color de Managua 1996, Ortofotomapas esc. 25,000 del 2004, Redes Geodésicas de los años 1996 y 2000.

1.6 Unidad de Informática

- 1 Actualización y Mantenimiento de la página web de la Dirección de Geodesia y Cartografía: se incorporaron los principales proyectos en ejecución de Mapificación a diferentes escalas, 17 mapas departamentales y un mapa índice de los mapas topográficos, escala 1:50,000, incluyendo la imagen de estos (303 hojas) y 6 segmentos de mapas topográficos escala 1:5,000 de la ciudad de Managua.

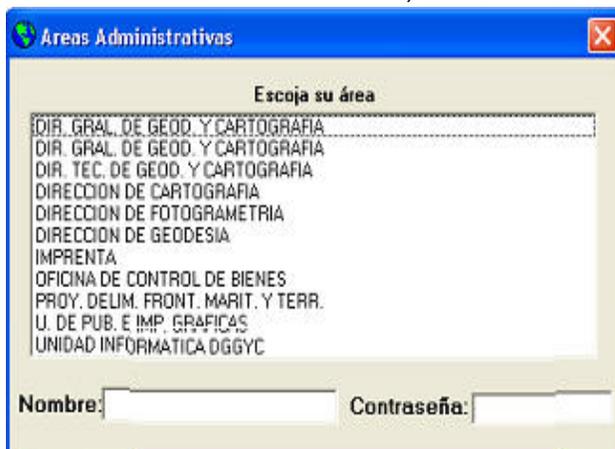


Mapa del Departamento de Managua



Mapa índice con enlace a los mapas topográficos, escala 1:50, 000

2. Se trabajó en el mejoramiento del subsistema SICOME (Sistema de Control y Mantenimiento de Equipos) ; Se codificó el módulo de actualizaciones de los equipos informáticos y geodésicos (altas, bajas y cambios) ; se recopilaron datos de actualizaciones, en la Dirección General de Geodesia y Cartografía y



Módulo de Mantenimiento de SICOME

en la Oficina de Bienes de INETER; se realizó prueba de ejecución del módulo de actualización, y finalmente se instaló en la PC de la Unidad de Informática de Geodesia y Cartografía para ser ejecutado desde la Dirección General. Mantenimiento continuo del Sistema SICOME en los registros de nuevos equipos y actualizaciones de los equipos existentes, generados por las reparaciones y actualizaciones. Se grabaron datos de equipos

complementarios al PC, tales como UPS, estabilizadores, ploters, impresoras, etc.

3. Se impartieron dos cursos, uno al personal de la Dirección General de Geodesia y Cartografía, y otro a personal de otras Direcciones Generales de INETER.
4. Se apoyó a la Misión de Estudio del Japón con asistencia en el uso de programas informáticos de Geodesia, Cartografía y Fotogrametría, además de brindar apoyo en la instalación de programas y equipos computarizados especiales para Fotogrametría.

5. Se recopiló material para cursos de SQL (Lenguaje de consultas a Bases de Datos), para curso de Visual Basic .NET y sobre Open Graphics Library
6. Se impartieron 2 conferencias sobre normas para nombrar archivos y cuidados que se debe tener para mantener los equipos libres de virus.
7. Se impartió asistencia a programadores del Comité de la IDE y usuarios de la Dirección General de Geodesia y Cartografía; se descargaron 7 documentos sobre XML, UML, CSS, documentación sobre como realizar informes, entre otros.

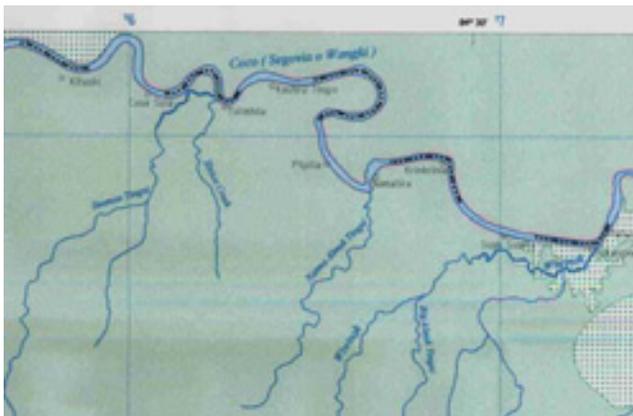
1.7 Proyectos de Inversión

1. Proyecto de Demarcación Física, Amojonamiento y Cartografía de las Etnias de Bosawas.

Este proyecto fue ejecutado en el año 2002 y tuvo como objetivo la construcción e instalación de 30 mojones en los puntos vértices de los límites de las seis (6) comunidades indígenas que habitan la Reserva Natural de Bosawas,

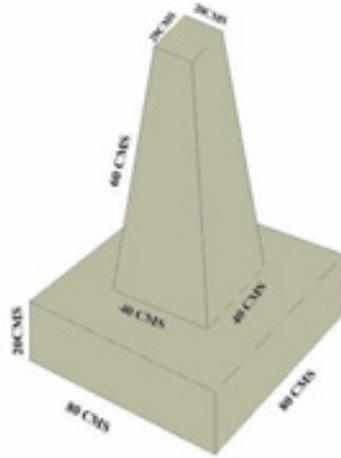
Entre las actividades ejecutadas se encuentran las siguientes:

- Edición final e impresión de seis mapas topográficos a escala 1:100,000, en los cuales se plasmaron los límites de las Comunidades Indígenas de Mayagna Sauni As, Kipla Sait Tasbaika, Sikilta, Mayangna Sauni Bu, Miskitu Indian Tasbaika Kum y Lilamni Tasbaika Kum.



Muestra del Mapa Topográfico a escala 1: 100,000 que contiene los límites de las comunidades Indígenas de Bosawas.

- Identificación de los límites de cada una de las seis comunidades indígenas con su respectiva área en mapas topográficos a escala 1:100,000.



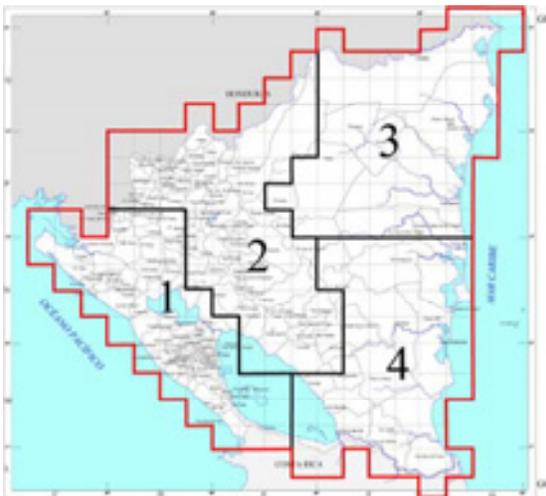
Diseño del mojón propuesto para identificar los vértices de los linderos de las Comunidades Indígenas de Bosawas.

PROPUESTA DE MOJÓN PARA DELIMITAR LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DE BOSAWAS.

- Diseño y propuesta económica del mojón a instalarse en los vértices de los límites de cada comunidad indígena y elaboración de la metodología para impartir talleres en técnicas de geodesia, cartografía y sistemas de posicionamiento global (GPS).

2. Proyecto de Coproducción Digital de acuerdo al Convenio de Cooperación e Intercambio Básico entre el NIMA e INETER

Fue ejecutado en el período 2002-2003 y consistió en la producción de datos espaciales basado en el estándar Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST), del cual se deriva la especificación FFD (Foundation Feature Data) cuyas coberturas temáticas son: límites administrativos, elevación o relieve, red hidrográfica, poblados, red vial o transporte y vegetación. El área del proyecto en esta etapa es de 4,356 km², distribuidos en 6 trapecios de 726 km² cada uno (celdas de 15' de latitud por 15' de longitud) ubicados entre los Departamentos de Chinandega y León.



Entre los resultados finales se encuentran los siguientes

- Generación de la base de datos relacional de la cartografía nacional basada en el estándar internacional DIGEST.
- Diseño de macros de identificación de nodos, asignación de códigos de atributos y validación de gráficos.
- Extracción de datos y asignación de códigos de entidades FACC de las celdas (tiles) GGCN 4515, GGCN4530 y GGDN0015.

3. Proyecto Densificación Geodésica de la Frontera Sur

Los trabajos relacionados con la demarcación limítrofe entre las Repúblicas de Costa Rica y Nicaragua dieron inicio en el año de 1897, estableciéndose en la ciudad de San Juan del Norte, las comisiones de trabajo para trazar y amojonar definitivamente la línea divisoria entre ambos países, de conformidad con el Tratado de Límites del 15 de Abril de 1858 y el Laudo Arbitral de Sr. Grover Cleveland, Presidente de los Estados Unidos de Norte América. Los trabajos continuaron con las campañas de 1977, 1994, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006.

La cobertura de la presente etapa es toda la franja fronteriza que se extiende desde la desembocadura del Río San Juan en el Mar Caribe, siguiendo sobre la ribera sur de este río en un trecho de 138 Kms, para continuar luego al sur del Lago de Nicaragua separado de una delgada franja que oscila entre 10 y 3 Kms, hasta el lugar conocido como Peñas Blancas, ubicado sobre la Carretera Panamericana a 5 Kms al sur de Sapoá, Rivas. De este último punto, la frontera sigue en dirección suroeste 17.9 Kms., hasta la ribera oriental de Bahía de Salinas en el Océano Pacífico.

Construcción de Mojones por el Proyecto Densificación Geodésica de la Frontera sur (2002-2006)

Año	Mojones	Entre Hitos No	Por disposición	Ratificación
2002	10	Distribuidos Entre los Hitos VII al y XII	De la comisión mixta Nicaragua-Costa Rica (Peñas Blancas, 15, de Febrero de 2001, C. R.)	Pendiente la suscripción del Acta por ambas partes, aunque estos trabajos fueron ejecutados conjuntamente entre ambos países

2003	25	Referencias a los Hitos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIV, XVII Y XVIII.	De la comisión mixta Nicaragua – Costa Rica (Peñas Blancas, Marzo del 2003)	Pendiente la suscripción del Acta por ambas partes, aunque estos trabajos fueron ejecutados conjuntamente entre ambos países
2004	15	Distribuidos entre los Hitos XIII al XV.	De la comisión mixta Nicaragua – Costa Rica (Peñas Blancas, Marzo del 2004)	Pendiente la suscripción del Acta por ambas partes, aunque estos trabajos fueron ejecutados conjuntamente entre ambos países
2005	25	Construcción de 25 mojones de la red geodésica de enlace a la red de monumentos de la frontera terrestre Nicaragua-Costa Rica. Ubicados en una franja fronteriza entre Nicaragua y Costa Rica, localizada entre los Hitos del XIV (Poblado de Colón) hasta el Hito XX (Poblado de EL NARANJO).		
2006	25	Levantamiento geodésico de 25 estaciones de la red geodésica de enlace a la red de monumentos de la frontera terrestre Nicaragua-Costa Rica. Ubicadas en una franja fronteriza entre Nicaragua y Costa Rica, localizada entre los Hitos del XIV (Poblado de Colón) hasta el Hito XX (Poblado de EL NARANJO).		

Esta Red Geodésica de enlace tiene el propósito de proteger la red de monumentos (mojones e Hitos) de la frontera Nicaragua - Costa Rica. Además esta red podrá ser utilizada por instituciones gubernamentales y organismos no gubernamentales, que impulsen proyectos de beneficio social y de infraestructura vial, en la zona fronteriza.

25 MOJONES DE LA RED GEODÉSICA DE ENLACE A LA RED DE MONUMENTOS DE LA FRONTERA TERRESTRE COMÚN ENTRE NICARAGUA Y COSTA RICA EN EL 2005



4. Proyecto Delimitación de Fronteras Marítimas y Terrestres de Nicaragua

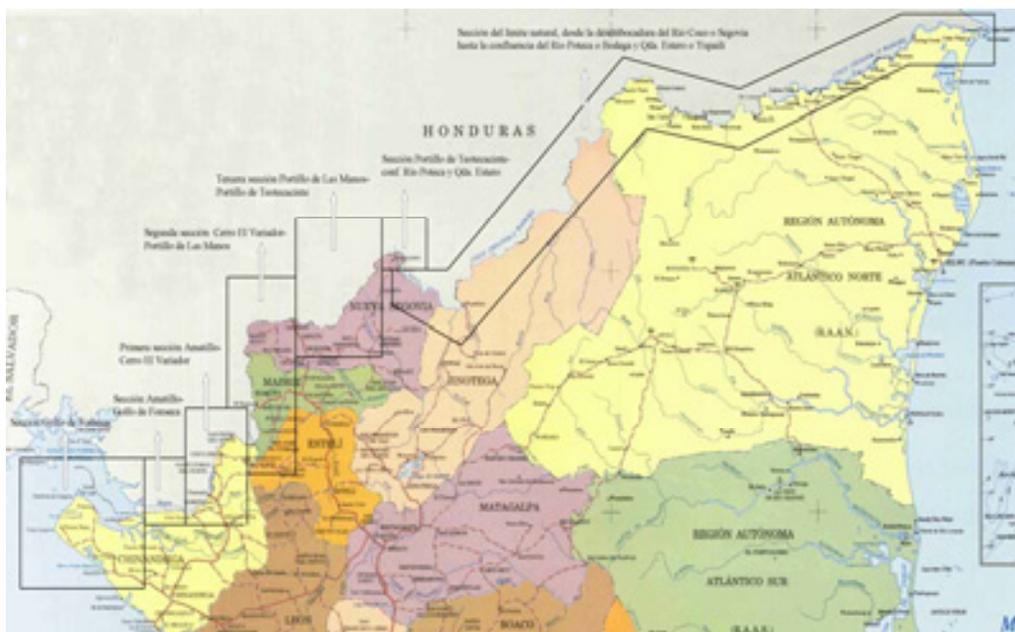
El Proyecto se inició en el año 2001 y está programado para concluir en el año 2008. Tiene como objetivo principal la implementación del Sistema de Información Cartográfico Digital (SICD), como fuente para la preparación de información técnica completa respecto a la delimitación marítima y terrestre, como un componente que se integra a la documentación que presenta la República de Nicaragua en las negociaciones, reclamos o juicios que se ventilen con los países vecinos. Es un proceso multidisciplinario que consiste en la recolección, procesamiento y presentación de evidencia científica relevante y oportuna referente a los asuntos relativos a la soberanía y la defensa de la integridad del territorio nacional, lo que incluye elaboración de cualquier tipo de estudio y elaboración de cartografía en las áreas marítimas tanto en el Océano Pacífico como en el Mar Caribe. La cobertura del proyecto es el ámbito nacional

Las principales actividades realizadas hasta el año 2006 son las siguientes:

- Recopilación y transformación de información análoga y digital sobre límites marítimos y territoriales. Se efectuó el rastreo óptico de 50 documentos históricos de más de 100 páginas cada uno, estos fueron extraídos del Palacio Nacional de la Cultura, dichos documentos comprenden alegatos, artículos sobre derechos del mar, controversias arbitrajes, laudos, mar territorial, intereses territoriales de Nicaragua, límites, conflictos, tratados, mediaciones, situación jurídica del Río San Juan, entre otros. El producto fue una base de datos extensa de documentos y mapas tanto de la época antigua como de la época actual.
- Publicación en medios digitales de compendio de la frontera terrestre Nicaragua – Honduras. Se elaboró un disco (DVD) interactivo con documentos, mapas, acceso a la página Web de INETER y demás información relacionada con la frontera terrestre Nicaragua- Honduras, esto es de mucha importancia ya que facilita el proceso de búsqueda de todo tipo de información relacionada con la frontera al encontrarse dicha información estructurada por temas.
- Elaboración de estudios y materiales. a) Estudio del entorno de Boca del caño San Juanillo en el Río San Juan, frontera terrestre Nicaragua - Costa Rica, b) estudio - análisis reflejando las fronteras terrestres de Costa Rica según su Constitución Política de 1825 c) Cálculo basado en sistemas modernos del levantamiento de la frontera terrestre Nicaragua-Costa Rica, elaborado por el Ing. Alexander en 1900 (Del Hito I al II). d) Carta náutica conteniendo 3 posibles líneas divisorias entre Nicaragua y El Salvador en el Océano Pacífico. e) Elaboración de un mapa de Nicaragua de la zona del Mar Caribe f) Mapa digital interactivo entre el Hito I al II de la frontera terrestre Nicaragua-Costa Rica. Escala 1:50,000.g) Mapa digital interactivo de la frontera terrestre Nicaragua-Honduras a escala 1:250,000.h) Mapa digital interactivo de la frontera terrestre Nicaragua-Costa Rica a escala 1:250,000.



Hitos Principales del II al XX de la frontera terrestre Nicaragua - Costa Rica



Tramos de la frontera terrestre Nicaragua - Honduras

5. Proyecto Establecimiento de Mapas Básicos y Mapas de Amenazas para el SIG en la República de Nicaragua

Este proyecto se inició el 11 de Enero del año 2004 y finalizó en Agosto del 2006. Se ejecutó coordinadamente entre la Misión de Estudio del JICA y el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). A la Dirección General de Geodesia y Cartografía le correspondió ser la contraparte de los especialistas japoneses en la elaboración de los Mapas Básicos a escala 1:50,000.

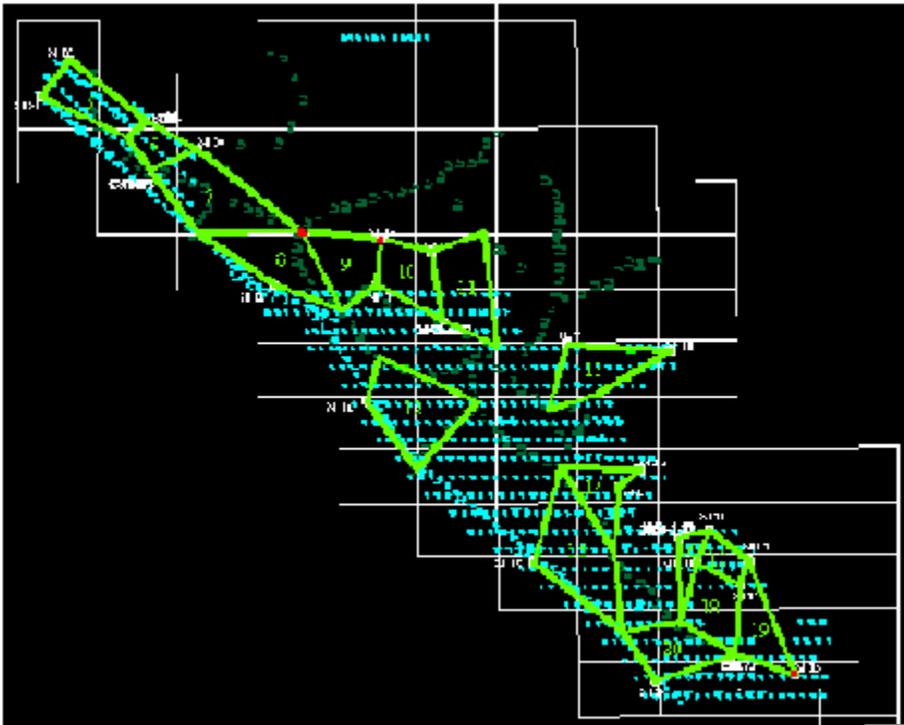
Su objetivo principal fue la elaboración de una nueva cartografía básica a escala 1:50,000 en la Región del Pacífico en un área aproximada de 20,000Km². También se elaboraron Mapas de Amenaza por Tsunami en Corinto, Poneloya, Puerto Sandino, Masachapa y San Juan del Sur; Mapas de Amenaza Volcánica en el complejo volcánico Telica-El Hoyo; Mapas de Amenaza Sísmica en el área Metropolitana de Managua y Mapas de Amenaza por Inundación en el río Maravilla en Masachapa.

Además se elaboraron Mapas Topográficos de la ciudad de Managua a escala 1:5,000 con curvas de nivel cada metro, en un área aproximada de 310 Km². Además se incluye el Mapa de Información de Facilidad Básica para la Prevención de Desastres Naturales a escala 1:250,000, el cual cubre toda el área de estudio, es decir, 20,000 Km² en la Región del Pacífico. Entre las actividades ejecutadas están las siguientes:

- Toma de fotografías aéreas en blanco y negro a escala 1:40,000 en un área de 12,000 Km² en la Zona del Pacífico de Nicaragua, que corresponde al 60% del área total del proyecto (818 fotografías a escala 1:40,000).
- Toma de fotografías aéreas a colores a escala 1:20,000, en un área de 1,350 Km² en la Zona del Complejo Volcánico Telica-El Hoyo (289 fotografías a escala 1:20,000).



- En 41 puntos distribuidos en el área de estudio, se instalaron igual número de marcas señalizadas, 17 en puntos de la Red Geodésica Nacional establecida en 1996 y 24 en nuevos puntos que fueron monumentados.



- Se estableció enlace entre Datums Verticales (Mareógrafo-Geoide) en Corinto y San Juan del Sur, para este fin se realizó una nivelación geométrica en aproximadamente 30.6 Kms.

- Se recibieron equipos para el proyecto, entre ellos: 2 estaciones fotogramétricas con doble monitor, 5 estaciones de trabajo, de las cuales 2 corresponderán a la Dirección General de Geofísica, 2 plotters de alta resolución y una impresora laser. Además se recibieron software especializados para las Direcciones de Fotogrametría y Cartografía.
 - La Misión de Estudio del JICA elaboró en Japón las fotografías aéreas a colores en papel fotográfico a escala 1:20,000, proporcionando a INETER un juego de las mismas, además de proporcionar las fotografías aéreas en blanco y negro a escala 1:40,000 en formato digital, de las cuales se elaboraron ortofotomapas a escala 1:25,000.
 - También se impartió al personal de la Dirección de Fotogrametría de INETER, un curso básico sobre ArcGIS, dirigido a la elaboración de mapas topográficos escala 1:50,000, elaborando dentro del marco del proyecto dos mapas, ejecutándose todas las fases de publicación, desde el diseño hasta la publicación.
7. Como parte del programa de transferencia tecnológica, se implementó un Seminario Internacional el 09 de Junio 2005. En este Seminario se dieron a conocer ampliamente los contenidos y progresos del proyecto
 8. Se creó la Base de Datos de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para el Mapa de Información de Facilidad Básica para la Prevención de Desastres Naturales a escala 1:250,000.

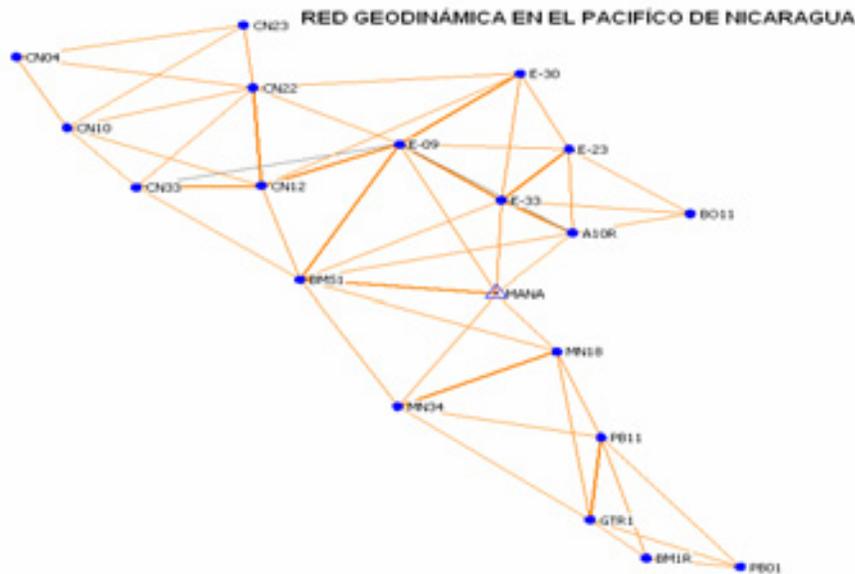
6. Proyecto Sostenibilidad de Redes de Vigilancia de Fenómenos Naturales (Componente Red Geodésica Nacional).

El Proyecto se ejecutó en los años 2004 a 2006 y se trabajó en 3 grandes metas: (I) Red Geodinámica en el Pacífico de Nicaragua; (II) Red Geodésica Nacional para la edición cartográfica digital interactiva (ECDI); (III) Mantenimiento de la Red Geodésica Nacional.

• Red Geodinámica en el Pacífico de Nicaragua

Esta red consta de 20 estaciones geodinámicas, distribuidas proporcionalmente en el Pacífico de Nicaragua, observadas con tecnología GPS (Sistema de Posicionamiento Global), presentando como referencia la estación CORS (Estación de Referencia de Operación Continua), MANA, ubicada en las instalaciones centrales de INETER. Las coordenadas obtenidas para cada estación de la red geodinámica están materializadas en el ITRF00 (Marco de Referencia Terrestre Internacional) actualizado en el año 2000. Al finalizar el año 2006 se efectuaron unas 120 observaciones, postprocesados y ajustados los datos gps y elaborado el respectivo informe final. Este trabajo es un complemento

para estudios geofísicos acerca de la zona del Pacífico de Nicaragua, ya que el objetivo fundamental es obtener con precisión los desplazamientos tridimensionales locales en la corteza terrestre, periódicamente.



- **Red Geodésica Nacional para la Edición Cartográfica Digital Interactiva**



Estación geodésica

Se rescató, se hizo limpieza física en el terreno, se elaboró el informe técnico a 120 puntos de la red geodésica primaria y de la red de nivelación.

En la actividad de la red geodésica para la edición cartográfica digital interactiva (ECDI), se recopiló y digitalizó la información de 200 estaciones geodésicas existentes en el país, logrando ingresarlos a la base de datos del Sistema de Información Geodésica, dicha información es tanto planimétrica

como altimétrica y las estaciones se encuentran localizadas en diferentes lugares de los departamentos de Managua, Boaco, Chontales, León, Chinandega, Carazo, Granada y Rivas.

BASE DE DATOS DE ESTACIONES GEODÉSICAS - DIRECCIÓN DE GEODESIA												
NOMBRE	TIPO	ORDEN	COORDENADAS MAD27			COORDENADAS WGS84			DPTO.	MUNICIPIO	DESCRIP	OBSERVACIÓN
			NORTE	ESTE	ELEV. ORT	NORTE	ESTE	ALT. ELIP.				
BM-C-66	BM	I			79.3475 m				León	Quesalguaque	Si	
BM-C-67	BM	I			77.4941 m				León	Quesalguaque	Si	
BM-C-68	BM	I			74.3541 m				León	Quesalguaque	Si	No encontrado
BM-C-69	BM	I			75.5032 m				León	Quesalguaque	Si	
BM-C-70	BM	I			72.3428 m				León	Quesalguaque	Si	
BM-C-71	BM	I			71.5504 m				León	Posoltega	Si	
BM-C-72	BM	I			72.2817 m				León	Posoltega	Si	
BM-C-73	BM	I			75.9259 m				Chinandega	Chichigalpa	Si	
BM-C-75	BM	I			85.3798 m				Chinandega	Chichigalpa	Si	
BM-C-76	BM	I			88.4342 m				Chinandega	Chichigalpa	Si	
BM-C-77	BM	I			83.1081 m				Chinandega	Chichigalpa	Si	
BM-C-78	BM	I			81.7800 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-79	BM	I			77.1880 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-80	BM	I			77.5672 m				Chinandega	Chinandega	Si	No encontrado
BM-C-81	BM	I			72.8231 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-82	BM	I			65.9419 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-83	BM	I			56.3523 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-83-A	BM	I			44.4859 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-83-B	BM	I			34.3189 m				Chinandega	Chinandega	Si	No encontrado
BM-C-83-C	BM	I			26.6523 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-83-D	BM	I			18.4576 m				Chinandega	Corinto	Si	No encontrado
BM-C-83-E	BM	I			11.3361 m				Chinandega	Chinandega	Si	No encontrado
BM-C-83-F	BM	II			11.8176 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-83-G	BM	II			12.0495 m				Chinandega	Chinandega	Si	
BM-C-83-H	BM	II			9.9498 m				Chinandega	Corinto	Si	No encontrado
BM-C-83-J	BM	II			2.0931 m				Chinandega	Corinto	Si	No encontrado

NOTA: ESTAS ESTACIONES NO PRESENTAN COORDENADAS NORTE Y ESTE POR SER ESTACIONES ALTIMÉTRICAS (SOLO TIENEN ELEVACIÓN)

- **Mantenimiento de la Red Geodésica Nacional**

Se completó la elaboración del plan de mantenimiento de las estaciones de la Red Geodésica Nacional, que comprende las redes primarias, tanto planimétrica como la altimétrica. A la estación de referencia de operación continua y observación satelital (CORS) de Managua, se le dio mantenimiento actualizándole el software de recopilación, TRS (Trimble Reference Station), de los datos satelitales del Sistema NAVSTAR y chequeando su correcta conexión a internet a través de la Red Lan, para la transmisión de los datos a la estación de procesamiento en Silver Springs, Maryland, Estados Unidos de Norteamérica. Se mejoró el hardware al instalarle un inversor de corriente eléctrica de mayor capacidad a la computadora.

7 Proyecto Construcción de Mojonés en la Frontera Norte

Los trabajos relacionados con la demarcación limítrofe entre las Repúblicas de Honduras y Nicaragua dieron inicio en el año de 1900-1901, que es cuando se conforma la **Comisión Mixta de Límites**, encargada de fijar la línea fronteriza, basándose según las reglas del Artículo II del Tratado Gámez–Bonilla, que es la Ley Internacional que rigió entre los Gobiernos de Honduras y Nicaragua para la solución definitiva de la controversia de fronteras y fue suscrito el 7 de Octubre de 1894 en Tegucigalpa, Honduras. Los trabajos del proyecto se iniciaron en el año 2006.

El tramo fronterizo que cubre el proyecto en lo referente a la reconstrucción de mojonés se extiende desde **Amatillo** ubicado en el poblado de Palo Grande,

municipio de Somotillo hasta el **Portillo de Teotecacinte**, ubicado en el poblado de Teotecacinte, municipio de Jalapa. Este tramo fronterizo presenta una longitud aproximada de 250 Km. El área que comprende la zona del proyecto es de aproximadamente 1,752.8 Km².

Ejecución técnica de los trabajos. Se ejecutaron las siguientes actividades en la primera Sección Amatillo–Cerro El Variador:

- Reconocimiento, rescate y medición de estaciones de la red nacional NAD27 con el objetivo de crear parámetros de transformación del sistema geodésico mundial WGS-84 al sistema NAD27;
- Construcción y medición de 7 mojones que serán utilizados como bases para el replanteo de mojones en la frontera Nicaragua –Honduras.

Localización de las 7 estaciones geodésicas de la red de apoyo WGS84 construidas y medidas con Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en el año 2006			
Estaciones	LOCALIZACIÓN	Municipio	Departamento
Palo Grande	Poblado Palo Grande	Somotillo	Chinandega
Mesas	Poblado Las Mesas	Somotillo	Chinandega
Somotillo	Somotillo	Somotillo	Chinandega
Limonos	Poblado Los Limonos	Somotillo	Chinandega
Maderas	Comarca El Cerro	Cinco Pinos	Chinandega
Tomas	Comarca Ojo de Agua	Santo Tomás	Chinandega
Pedro	San Pedro del Norte	San Pedro del Norte	Chinandega
Total = 7 estaciones			

- Se realizó el reconocimiento, rescate e inventario de mojones de la frontera Nicaragua- Honduras. Se trabajaron 3 tramos de la primera sección Amatillo- Cerro el Variador.

Localización de los 89 mojones inspeccionados en el año 2006

Mojones	LOCALIZACIÓN	Municipio	Departamento
RN31 a RN74	Tramo Palo Grande No 1 a Confluencia Río Guasaule No 2	Somotillo	Chinandega
RG1 a RG17	Confluencia Río Guasaule 2 a Cayambuco No 3	Somotillo	Chinandega
RG18 a RG43	Cayambuco No 3 a Pilón No	Somotillo	Chinandega
Mojón amatillo	Inicio de la sección Amatillo Cerro El Variador	Somotillo	Chinandega
Palo Grande No 1	Poblado Palo Grande	Somotillo	Chinandega
Guasaule No 2	Confluencia del Río Guasaule	Somotillo	Chinandega
Pilón No 4	Valle de Torres	Somotillo	Chinandega
Total = 89 mojones			



CAPITULO II

**DIRECCION GENERAL DE CATASTRO
FISICO**

II. Dirección General de Catastro Físico

La Dirección General de Catastro Físico, tiene como mandato institucional, el crear, regular, operar, actualizar y mantener el Catastro Físico Nacional en lo que corresponda, así como los requisitos mediante el intercambio de información con el Registro Público de la Propiedad Inmueble, velando por el control y seguimiento de la dinámica que presenta la tenencia de la propiedad urbana y rural del país, así como operar el Sistema de Información Catastral a nivel nacional que permita contar con una base de datos gráfica y alfanumérica, que facilite la toma de decisiones y apoye el desarrollo socioeconómico del país.

La Dirección General está conformada por la Dirección de Mantenimiento con sus ocho Oficinas de Catastro en los departamentos y la Dirección de Actualización. Las oficinas departamentales están localizadas en Chinandega, León, Carazo, Managua, Masaya, Granada, Rivas y Estelí.

Los principales logros alcanzados en el período 2002-2006 son los siguientes:

2.1 Dirección y Coordinación

1. Revisión de planos topográficos con fines Catastrales a Instituciones de Gobierno como BAVINIC, la OOT, OTU, OTR y OCI, para apoyar casos sobre problemas en la tenencia de la tierra.
2. Realización de peritajes en propiedades inmuebles como apoyo al poder Judicial en la solución a problemas de propiedades.
3. Atención a solicitudes de información catastral de la OCI, BAVINIC, Procuraduría General de la República, Intendencia de la Propiedad, CSJ, Catastro Fiscal, Notarías del Estado, Ministerios Estatales, Sala Nacional de la Propiedad, los Registros Públicos de la Propiedad Inmueble y organismos privados.
4. Participación en el Dictamen de la Ley General de Catastro Nacional, en la aprobación de la Ley General de Catastro Físico; en el Comité Técnico Operativo, del Proyecto Ordenamiento de la Propiedad – PRODEP y en sus actividades
5. Participación en Licitaciones para el Barrido Catastral del Departamento de Chinandega, Supervisión del Barrido Catastral del Departamento de Chinandega y remodelación de las Oficinas Centrales de la Dirección General de Catastro Físico; en los Comités Técnicos de la Ley No. 309, “Ley de Regulación, Ordenamiento y Titulación de Asentamientos Humanos Espontáneos”, en las Alcaldías de Managua, Ciudad Sandino y Estelí; en las Mesas de la Propiedad que impulsa el Vice - Ministerio de Hacienda y Crédito Público y en la Comisión Nacional de Catastro.

6. Implementación de las Nuevas Medidas de Control de Procedimientos Catastrales y en la revisión y mejoramiento total a los procedimientos catastrales.
7. Se elaboraron 9 Informes Técnicos sobre conflictos de propiedad, en los que se detectaron violaciones totales de los procedimientos catastrales.
8. Remodelación de las Oficinas Centrales de la Dirección General de Catastro Físico
9. Se establecieron convenios de cooperación con las Alcaldías de Managua (ALMA), Ciudad Sandino y Estelí, con la Asociación de Municipios de Nicaragua (AMUNIC) y Banco de la Vivienda de Nicaragua (BAVINIC), con el propósito de resolver los problemas de la tenencia de la tierra y apoyar el desarrollo de los asentamientos humanos del país.
10. Trabajos de coordinación con la responsable del SIT, para la implementación del Sistema de Información Catastral SIC II en todas las delegatarias del País.
11. Se atendieron un total de 28 casos de Catastro Fiscal, planteados por la Oficina de Catastro Fiscal, debidos a inconsistencias que existen entre los archivos de esta institución y el Archivo Central de la Dirección General de Catastro Físico.
12. Realización de un Taller de presentación de **la Ley No. 509 “Ley General de Catastro Nacional y su Reglamento”**, a partir de la entrada en vigencia de la referida Ley, el 17 de Julio del 2005. Este Taller se realizó el 24 de Julio del 2006 en INETER.
13. Simplificación de los Formatos de Solicitudes Catastrales (8 en total), CP31 y CS04. Esta simplificación fue necesaria para la reducción de los tiempos en el proceso de análisis de las solicitudes de documentos catastrales.
14. Operación del Sistema de Información Territorial (SIT). el que dispone de una moderna base cartográfica digital. Este realiza un proceso de actualización y verificación de la información catastral gráfica y alfanumérica rural y urbana de la zona catastrada. Se realizaron las actividades siguientes:
 - Clasificación y organización de 20,000 certificados catastrales verificados en el Registro Público de la Propiedad Inmueble del Departamento de Managua.
 - Creación de 3,416 fichas de información catastral correspondiente al Departamento de Managua.
 - Revisión y actualización de la Base de Datos Catastral Alfanumérica

- Grabación de un total de 308,736 registros de parcelas, de los cuales 142,718 fueron del Departamento de Managua (12,879 rurales y 129,839 urbanas). Corresponden 133,421 parcelas al municipio de Managua.



Personal del SIT en el proceso de actualización y grabación

2.2 Dirección de Mantenimiento

1. Mantenimiento catastral en la zona catastrada del país que cubre un área de 22,300 km² e incluye los departamentos de Chinandega, León, Carazo, Masaya, Granada, Rivas, Masaya y Estelí.



Las actividades de Mantenimiento Catastral fueron las siguientes:

- Actualización de 78,854 parcelas, generada por cambio en la tenencia de la tierra
- Revisión y montaje de 68,576 planos topográficos de propiedades



**Oficina de
Procesamiento de
Operaciones
Catastrales Parciales**

- Emisión de 239,278 documentos catastrales entre certificados, constancias, formularios especiales y licencias catastrales



Mapa catastral urbano

- Transcripción literal de 23,043 asientos de propiedades, que tiene por objeto la reinscripción de asientos de propiedades por destrucción de tomos de registro.
- Aprobación de 62,697 planos topográficos de propiedades.



MANTENIMIENTO CATASTRAL EN TODA LA ZONA CATASTRADA DEL PAÍS

2.3 Dirección de Actualización

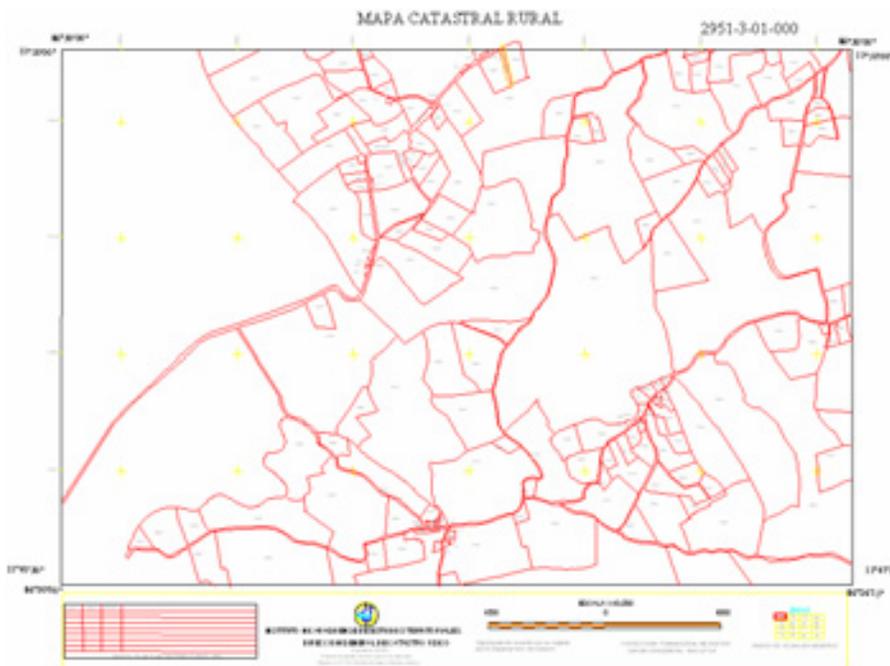
Se ha realizado un trabajo de actualización de la información catastral en la zona catastrada del país mediante:

- Actualización y montaje de repartos en 44 mapas catastrales urbanos.
- Actualización y montaje de 36,587 parcelas.



Oficina de Actualización y Montaje de Managua

- Actualización de 26 kilómetros lineales de pistas y avenidas.
- Actualización de 46 mapas catastrales rurales y 98 mapas catastrales urbanos





- Verificación de 10 Ortofotomapas.
- Grabación y digitalización de 42,565 fichas de información catastral.
- Digitalización de 964 Km. lineales de la división política administrativa del país.
- Creación de 80 mapas catastrales urbanos

Verificación y medición de campo con equipos GPS y Estación Total

2.4 Actividades Extraplan

Fueron realizadas las siguientes actividades:

1. Se estableció convenio de colaboración con la Universidad Politécnica de Nicaragua, para que los estudiantes de carreras afines a la especialidad pudieran realizar pasantías en esta Dirección General.
2. Se participó en el Comité Técnico Operativo del PRODEP, para tratar asuntos relacionados con el avance del Proyecto en su componente Catastral.

CAPITULO III

**PROYECTO ORDENAMIENTO DE LA
PROPIEDAD (PRODEP)**

III. PROYECTO ORDENAMIENTO DE LA PROPIEDAD (PRODEP)

El PRODEP, tiene como meta la regularización de la tenencia de la tierra en los departamentos de Chinandega, Estelí y Madriz; este proceso que tendrá una duración de cinco años, definirá el marco administrativo y técnico requerido para la aclaración y registro de los derechos de tierras, resolviendo de esta manera los conflictos de regularización de la propiedad. El resultado final de estas acciones será la adopción de una cultura de regularización masiva de propiedades y el fortalecimiento de la base, sobre la cual se construirá un programa sostenible, equitativo y de mayor alcance. En Nicaragua, esta tarea es prioritaria ya que se estima que un 60% de todas las propiedades no tienen documentación apropiada.

Los principales logros obtenidos durante el período 2002-2006 son los siguientes:

3.1 En la Etapa de Formulación del PRODEP

1. Preparación conjunta con la Asesoría Legal de la Presidencia de la República, INIFOM, INETER y Catastro Fiscal, del Anteproyecto " Ley General de Catastro Nacional", orientada a establecer las bases para modernizar un sistema catastral de múltiples fines y contribuir a la solución del problema de la propiedad en Nicaragua.
2. Se elaboraron manuales técnicos específicos para la realización de las actividades del Proyecto.
3. Revisión de los Manuales del Barrido Catastral, Demarcación de Áreas Protegidas, Titulación del Sector Reformado y Manual de Regularización.
4. Elaboración de los TDR y las Especificaciones Técnicas para la toma de fotografías aéreas y elaboración de ortofotomapas.
5. Elaboración de Propuesta para el Ordenamiento de la Propiedad Urbana en las Ciudades de Chinandega, El Viejo, Estelí y Somoto.
6. Elaboración de la Metodología de Demarcación de las Comunidades Indígenas
7. Revisión del documento Plan de Acción y Seguimiento a la Implementación de las Medidas Organizacionales para el Mejoramiento de la Entrega de Servicios Catastrales y del documento de Metodología de los Límites Municipales.
8. Preparación de la propuesta sobre Alternativas de Cambios de Toma de Fotografías Aéreas, por toma de imágenes de satélite, para la elaboración de espaciomapas Escala. 1:10,000.

3.2 En la etapa de Ejecución del PRODEP

1. Fortalecimiento del Marco Jurídico

- a. Consensuada, dictaminada, aprobada y publicada la nueva Ley General de Catastro por la Asamblea Nacional.
- b. Con fecha 9 de Septiembre, se publicó en la Gaceta, Diario Oficial, el Reglamento de la Ley General de Catastro Nacional.

2. Descentralización y Fortalecimiento Institucional

Construcción de Infraestructura Física

- a. Se realizó el diseño y se ejecutó la remodelación de las oficinas centrales del Catastro Físico de Managua.
- b. Construcción de las oficinas de la Delegataria de Catastro Físico en Madriz. La obra se concluyó en el mes de Diciembre 2005. Dentro del marco de fortalecimiento institucional, se pretende apoyar la implementación del Plan de Desarrollo Organizacional en las Principales Instituciones del Proyecto que brindan servicios de administración de la tierra, entre ellos el Catastro Físico de INETER.



Etapas de la construcción de la oficina delegataria de Catastro en la ciudad de Somoto.

Capacitación del Personal Técnico

- a. Se capacitó y entrenó el personal profesional y técnico de la Dirección General de Catastro.
- b. Cursos de Levantamientos Topográficos.

Estos cursos estaban orientados a entrenar y adiestrar a bachilleres, personal institucional y personal privado de los Departamentos de Madriz y Estelí, en las nuevas tecnologías aplicadas a los levantamientos topográficos para la ejecución del barrido catastral. Se realizaron dos cursos: Levantamientos Topográficos y Delineación catastral en el departamento de Estelí, con un total de 67 participantes, y un curso de levantamientos topográficos en el departamento de Madriz al cual asistieron 49 participantes.



Curso “Levantamiento Topográfico” realizado en el Departamento de Estelí.

- c. Carrera de Topografía y Catastro con duración de 3 años.

Se suscribió Contrato entre la Universidad Tecnológica Nicaragüense (UTN) y el PRODEP, para la realización del Curso “Formación en Topografía y Catastro”, en el que participaron empleados de INETER y del sector privado.

- d. Pasantía:

Se realizó una Pasantía en Toulouse Francia, con la participación de profesionales del Catastro de la región Centroamericana, cuya actividad se relaciona a la Administración de Tierras, los aspectos de control de calidad, supervisión y estrategias de levantamientos topográficos (año 2005)

e Talleres de Reconocimiento de Límites Municipales

Se brindó capacitación y entrenamiento al personal municipal y del sector privado de los Departamentos de Estelí Se realizaron 10 Talleres de reconocimiento de límites en los municipios de Condega, Pueblo Nuevo, San Juan de Limay, Estelí, La Trinidad y San Nicolás.

3. Servicios de Regularización

- a. Densificación de la Red Geodésica en los municipios de San Pedro del Norte, San Tomás del Norte, San Francisco del Norte y Cinco Pinos, en el Departamento Chinandega.
- b. Se Tomaron 529 Fotografías Aéreas escala 1:5,000, que cubren un área de 53 Km² de 11 áreas urbanas de los Departamentos de Chinandega, Estelí y Madriz.
- c. Se Elaboraron 308 Ortofotomapas escala 1:1,000 en soporte digital, papel fotográfico, positivos y negativos en película.
- d. Toma de Imágenes de Satélites Pancromáticas en 3,500 Km² que cubren el norte del Departamento de Estelí y la totalidad del departamento de Madriz
- e. Preparación de la Base de Datos del Catastro Físico Departamental.

El objetivo de la Base de Datos Catastrales, es actualizar la Base Gráfica y Alfanumérica del Catastro departamental que contenga: mapas catastrales, listado de parcelas y propietarios, áreas y datos registrales de las parcelas existentes a la fecha. En esta actividad se avanzó en:

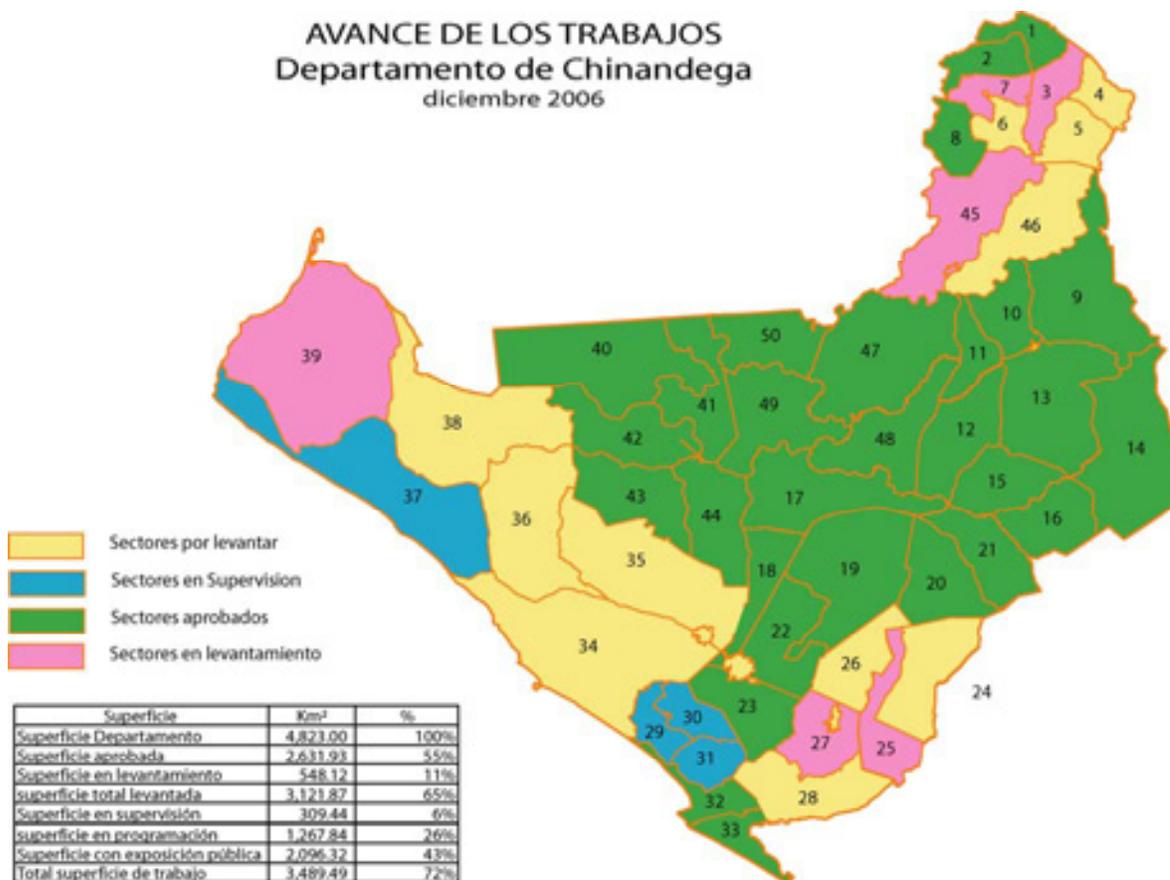
- Preparación de la Base Gráfica: Se realizó el montaje y actualización de los mapas catastrales urbanos y rurales en base a planos topográficos levantados en el terreno.
- Preparación de la Base Alfanumérica del Departamento de Estelí: Se realizó la clasificación y archivos de los certificados catastrales provenientes del Registro Público de la Propiedad, así como grabación de datos de las parcelas Catastrales

- f. Se llevó a cabo reconocimiento y definición de Límites Municipales en los Departamentos de Chinandega, Estelí y Madriz.
- g. Definición de Zonas Urbanas: En reuniones con las autoridades de cada municipio se les explicaron los objetivos que tiene el PRODEP, entre ellos identificar y conocer los centros poblados con características urbanas, basándose en criterios y parámetros establecidos por instituciones estatales como INEC, PRODEP, Alcaldías, Protierra, MARENA-INETER
- h. Levantamiento Catastral.
- i. Se avanzó en el barrido catastral, el que consiste en la delimitación catastral, llenado de encuesta, levantamientos topográficos, procesamiento y digitalización de la información de campo de las zonas rurales y Urbanas. Al respecto se lograron los siguientes avances:

- **Barrido Catastral Rural en el Departamento de Chinandega.**

Se han realizado los trabajos de campo de los municipios San Pedro del Norte, San Francisco del Norte, Cinco Pinos, Santo Tomás del Norte, Villa Nueva, Chinandega Puerto Morazán, Corinto y El Realejo y algunos sectores de El Viejo y Somotillo. La superficie total acumulada levantada y entregada a supervisión desde el inicio de los trabajos hasta Diciembre del 2006 es de 3,121 km². Se encuentran en proceso de levantamiento 548.12 km² y se programaron para el año 2007 a finalizarse 1,267 km².

AVANCE DE LOS TRABAJOS
Departamento de Chinandega
 diciembre 2006



- **Exposición Pública en el Departamento de Chinandega**

Se realizó la exposición Pública de los Municipios de Santo Tomás del Norte, San Pedro del Norte, Villa Nueva, Puerto Morazán y Chinandega.



Uno de los sitios seleccionados para la exposición pública en la cabecera municipal de San Pedro del Norte.

Las exposiciones públicas se realizaron con los objetivos siguientes:

- Responder a las preguntas básicas de los interesados (lectura de mapas, lectura de lista de propietarios, alcances de la tipificación),
- Confirmar la delimitación de las entidades de propiedades (parcelas catastrales anteriormente existentes y parcelas nuevas),
- Confirmar / validar la tipificación de la tenencia de la tierra, antes de iniciar el proceso de saneamiento,
- Completar el control de calidad del Barrido.
- Introducir una posibilidad de reclamos dentro un proceso de transparencia.



Verificación de los resultados de la actualización catastral por parte de una propietaria de parcela en la localidad de Villa Camilo Ortega en Santo Tomás del Norte

Se obtuvo un buen nivel de participación ciudadana en el proceso de exposición pública, asistiendo más del 60% de los propietarios o sus representantes a los sitios destinados para la verificación de los datos recolectados por el Catastro. Como resultados de los trabajos de campo se actualizó la información de aproximadamente 25,000 parcelas rurales y urbanas en los municipios cuya información fue presentada en la exposición pública.

- **Supervisión de los trabajos del barrido catastral en Chinandega.**

El 8 de Febrero del 2005 se firmó el contrato **PRODEP: N° CS-012-2005** para la “Supervisión Técnica y Jurídica de los trabajos de Actualización del Catastro

y Verificación de Derechos del Departamento de Chinandega” entre el PRODEP y la Empresa **IGN-France Internacional**. La duración del contrato fue de 19 meses, a partir del 8 de Marzo de 2005, finalizando el 7 de Octubre de 2006. En Octubre de 2006 se firmó un adendum extendiendo la fecha de finalización de los trabajos de supervisión hasta el primer trimestre de 2007.

- **Barrido catastral zonas rurales, Departamento de Estelí y Madriz**

Se contrató a la empresa Instituto Geográfico Nacional de Francia Internacional (IGN FI) para la Actualización del Catastro y Verificación de derechos de los departamentos de Estelí y Madriz en un área de 3,937 Km². Las actividades de delineación catastral se iniciaron el 18 de Enero de 2006 en un área de 150 Km² en el Municipio de La Trinidad, de acuerdo al plan de trabajo aprobado por la Gerencia de Obras.

- **El avance de las Actividades del Proyecto en cuanto a los volúmenes de producción de barrido catastral es el siguiente:**

- Finalizada la zona piloto incluyendo el casco urbano de la Trinidad 150 Km² y 130 Km² rurales; 3,130 expedientes rurales más 1000 expedientes urbanos.
- Concluido en el municipio de Estelí.

- **Supervisión de los trabajos del barrido catastral en los Departamentos Estelí y Madriz.** Se suscribió el contrato No. PRODEP 16- 2005 con la empresa Kadaster de Holanda, el 12 de Diciembre 2005 e iniciándose las actividades el 13 de Enero de 2006.

- **Supervisión rural de levantamientos topográficos con fines de titulación rural.** El Proyecto para tales propósitos contrató las siguientes empresas:

1. THE LOUIS BERGER GROUP INC. PROPIEDAD INTERNACIONAL, SRL Contrato LPI-PRODEP-011-2005: “Levantamientos topográficos para la titulación de tierras rurales” con una extensión contratada de 90,168 hectáreas. En el 2006, la empresa TLBI realizó mediciones de 81 fincas, supervisadas por la Unidad de Supervisión Rural de INETER que contienen 2,040 lotes, los cuales fueron entregados a la Intendencia de la Propiedad para su plan de titulación.

Mojón número 2. del perímetro del Área Protegida Estero Padre Ramos del Departamento de Chinandega. Construido e instalado durante la realización del Proyecto “Demarcación de la Reserva Natural Estero Padre Ramos”



2. **Reserva Natural Volcán Cosigüina** se construyeron e instalaron 30 mojones, así también se instalaron 37 rótulos.
3. **Reserva Natural Volcán San Cristóbal - Casita** se construyeron e instalaron 26 mojones, y se instalaron 17 rótulos.
4. **Reserva de Recursos Genéticos Apacunca** se instalaron 14 mojones y 13 rótulos.
5. **Monumento Nacional Volcán Casita**, se instalaron cinco mojones y 2 rótulos.

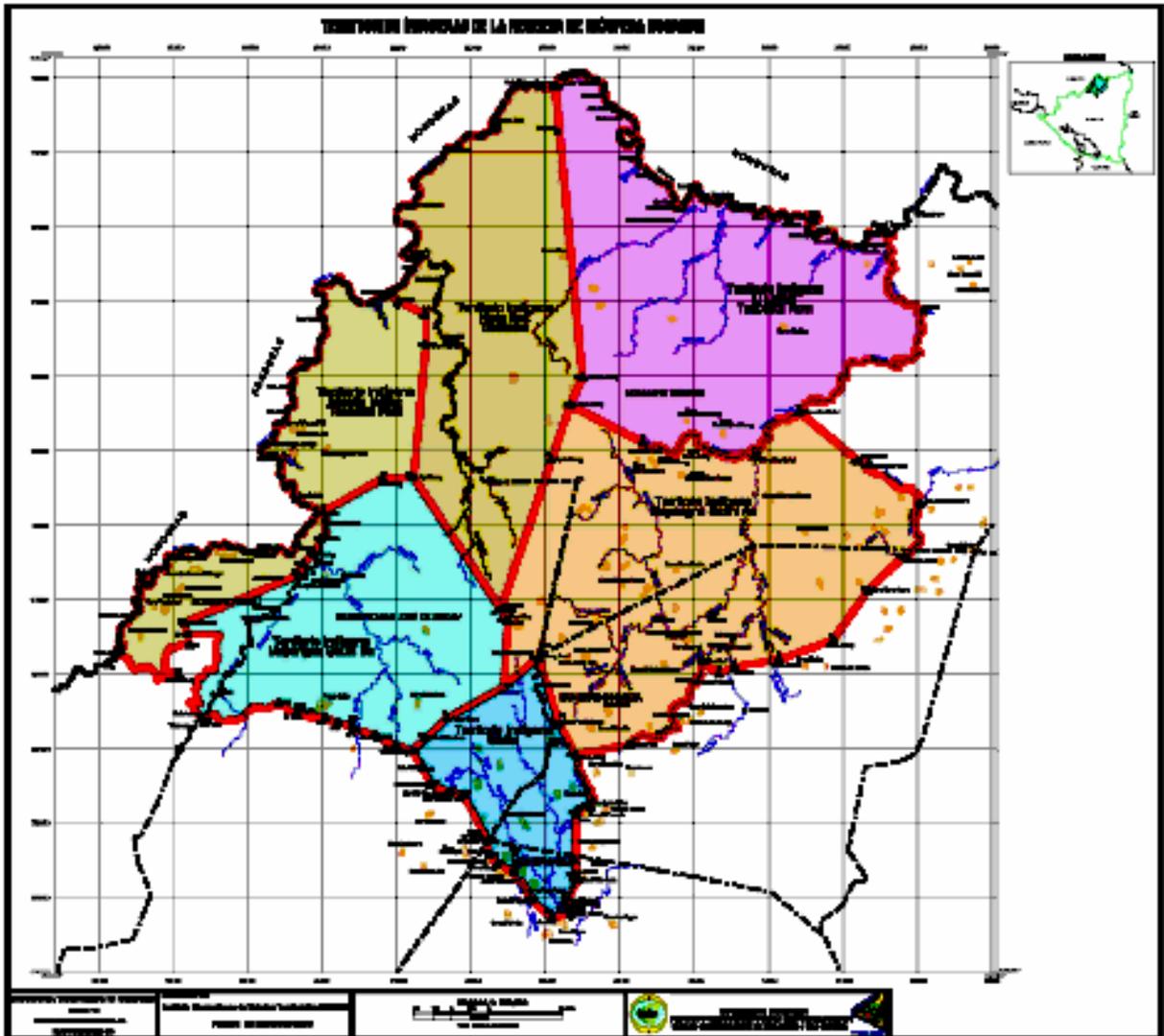


Instalación de Mojón en la Reserva Natural Volcán Cosigüina

5. Demarcación y Titulación de los Territorios Indígenas de la Costa Atlántica

Tiene como objetivo asegurar asistencia y cooperación a las Comunidades Indígenas, en la observación de la función social de la propiedad y uso de la tierra, en aras de lograr un manejo adecuado de sus tierras, principalmente aquellas donde se asientan Áreas Protegidas de suma importancia biológica y ecológica. Se realizaron las siguientes tareas:

- Apoyo al diagnóstico de los terceros asentados en los territorios de las Comunidades Indígenas de la Reserva de Bosawas, teniendo como resultado mapas en donde se ubican a través de coordenadas la posición de cada uno de los terceros asentados en estos lugares.



- Capacitación a los equipos técnicos contratados por CONADETI para la elaboración de los diagnósticos de las comunidades y territorios indígenas.



Líderes comunitarios y miembros del equipo técnico del diagnóstico de terceros presente en la Reserva Biosfera de Bosawas.

CAPITULO IV

DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

IV. DIRECCIÓN GENERAL DE METEOROLOGÍA

La Dirección General de Meteorología, es responsable de operar, mantener y explotar la red nacional de estaciones meteorológicas, realizar la Vigilancia Meteorológica Nacional para contribuir a la prevención de los desastres naturales producidos por fenómenos peligrosos de origen meteorológico, emitir notas

informativas sobre el comportamiento de estos fenómenos y recomendar alertas a la Presidencia de la República ante la posible incidencia de éstos en el territorio; garantizar el servicio de información a la navegación aérea y marítima nacional e internacional; y generar información básica y elaborada para diferentes usuarios de los sectores económicos y sociales. Para el cumplimiento de sus responsabilidades cuenta con 3 direcciones técnicas: Dirección de Red Meteorológica, Dirección de Aplicaciones Meteorológicas y la Dirección de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica.

Los logros principales alcanzados en el período 2002-2006 son los siguientes.

4.1 DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

1. Participación en Taller Regional de CEPREDENAC sobre Identificación de Perfiles de Proyectos de Atención y Prevención de Desastres. El Salvador, en el período del 06 al 08/06/02.
2. En Agosto de 2002, participación en la XXXIV Reunión Ordinaria del Comité Regional de Recursos Hidráulicos y la XXXV Reunión de los Directores de los Servicios Meteorológicos del Istmo Centroamericano.
3. Reactivación cada año del Convenio de Colaboración con la Empresa Administradora de Aeropuertos Internacionales (EAAI) para el suministro de información meteorológica aeronáutica.
4. Se adquirió una estación de trabajo, convertidores de señal, periféricos y programas operativos que permitieron actualizar a partir de Abril de 2003 el sistema VSAT STAR-4 al nuevo sistema Met Lab.
5. A finales del año 2003, dos especialistas de Cataluña, España, visitaron INETER, para participar en conjunto con funcionarios de la Dirección de Aplicaciones a la Meteorología y la Dirección de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica, en un intercambio de experiencias en el trabajo meteorológico.
6. Se reactivaron en 2003 las observaciones de aire superior con teodolito y globos pilotos, lo cual permite el estudio del comportamiento del viento y la estabilidad atmosférica sobre Managua.
7. Participación en el Foro Regional del Clima para Centroamérica, San José, Costa Rica, del 19 al 23/03/04; en el curso de entrenadores en meteorología, Argentina del 13 al 30/05/04; en reunión de Exbecarios del Japón en Panamá en el período del 22 al 25/03/04 y en curso sobre Índices Climáticos y Seguimiento al Cambio Climático de Centroamérica y el Norte de Sur América. Guatemala, del 07 al 13/01/04.
8. Elaboración en el 2005, del documento “Recomendaciones Técnicas para la Elaboración de Mapas de Amenazas por Sequía”.

9. Se participó en el Primer Foro de Seguridad Alimentaria, en el encuentro regional de Centroamérica y Cuba sobre Sequías, Impactos y Sistemas de Alerta Temprana en el 2005, en Managua, en dos Foros Regionales del Clima para Centroamérica. (Noviembre de 2005 en Panamá) y en tres video conferencias regionales sobre estos foros, en el II Taller de “Entrenamiento de Modelación Regional del Clima”, y en el Taller “Regional de Análisis Final de la Vulnerabilidad Actual y Abordaje de la Vulnerabilidad Futura”, en (Panamá) y se brindaron dos conferencias sobre Amenazas por Ciclones Tropicales y Alerta Temprana, en la Academia Militar.
10. En el 2005, se puso en operación el Centro de Recepción de Datos Vía Satélite.
11. Se elaboraron comentarios al Libro Blanco del Ejército
12. Se participó en la elaboración del Estudio de Ordenamiento Territorial de Madriz y del estudio de Ordenamiento Territorial de Río San Juan.
13. En el 2005, se elaboraron los siguientes convenios: a) INETER-INISER, para apoyar la implementación de los seguros agrícolas. b) Agro Acción Alemana, para la instalación y el manejo de una red meteorológica en San Juan de Limay. c) Con OXFAN para la instalación y operación de una red hidrometeorológica en el Río Coco. d) Para la instalación y operación de una estación climatológica convencional, en el Colegio Americano Nicaragüense. e) Con la Acción Comunitaria del Sur (ACSUR), con la finalidad de establecer un sistema de Alerta Temprana de Inundaciones y un Sistema de Alerta Temprana de Deslizamientos de Tierras, en el Municipio de Dipilto. f) Con el Comité Internacional para el Desarrollo de los Pueblos (CISP), para la instalación de un Sistema de Alerta Hidrometeorológica en las comunidades vulnerables de los Ríos Prinzapolka y Bambana. g) INETER-POSAF, para desarrollar el proyecto “Fortalecimiento de los Sistemas de Monitoreo Meteorológico, Hidrológico y Sismo-Volcánico en Zonas de Influencia del POSAF II.”
14. En 2006, se atendió a una misión de la Embajada de Finlandia integrada por un oficial de programas y 3 periodistas, a quienes se les brindó información sobre las actividades que desarrolla la Dirección General de Meteorología en la prevención, atención y mitigación de desastres.
15. Se atendió una misión del Servicio Meteorológico de Cataluña, compuesta por los Licenciados Jordi Cunillera y Jordi Moré. Se llevaron a cabo reuniones con los directores de área para establecer acciones de colaboración futuras, a ser incluidas en el convenio; reunión para valorar las posibilidades de instalar, operar y explotar el modelo MM5 en la Dirección General de Meteorología, reunión para discutir y valorar los resultados de la aplicación del Modelo MM5 en el pronóstico al público para 24 y 48 horas (Julio 2006)

16. En el año 2006 se participó en reunión con la misión de China Taiwán, para discutir sobre un proyecto de construcción de una presa hidroeléctrica en el Río Rama; con el grupo Geólogos del Mundo, para analizar, hacer comentarios y aportes a la propuesta del convenio de colaboración para la Gestión Ambiental Integrada y Sostenible de la Laguna de Apoyo (PGAISLAN); con la Dirección Gral. de Recursos Hídricos para el seguimiento a las recomendaciones de la OMM, sobre la red de estaciones telemétricas y el uso de la información generada por ésta; en el XXIV Reunión del Comité Regional de Recursos Hidráulicos y XXVII Reunión de Directores de Servicios Meteorológicos Nacionales de Centroamérica y Panamá; se realizó reunión con especialistas del Banco Mundial, INISER y el responsable regional del proyecto de Seguros Agrícolas, para tratar aspecto de convenios de colaboración.
17. También en el año 2006 se participó en el taller de Deslizamientos y Lluvias Extremas realizado en San José, Costa Rica; en tres Foros Regionales del Clima para Centroamérica, realizados en los meses de Abril en Belice, Julio en Costa Rica y Noviembre en México y en una video conferencia regional sobre estos foros; en el Encuentro Regional sobre Cambio Climático y Desastres Naturales, Ecuador; en la Conferencia de los Beneficios, Económicos y Sociales, del Tiempo, el Clima y el Agua, (Brasilia); en el Primer Encuentro Regional de Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático, (Costa Rica) Se participó en la XXVI Reunión del CRRH y XXVII Reunión de Directores de Servicios Meteorológicos Nacionales de C:A, realizada en la Ciudad de Panamá; se participó en la Generación de escenarios del Clima en España.
18. Se negoció convenio con el Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos en Nicaragua (CIRA), para el estudio de la Dinámica de la Laguna de Apoyo; con el INAFOR para la instalación de una estación climatológica en el Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales; y con la UNAN León, para intercambio de información y experiencias.

4.2 DIRECCIÓN DE RED METEOROLÓGICA

1. Operación y mantenimiento de la Red Meteorológica Nacional, conformada por 448 estaciones, distribuidas en todo el territorio nacional. Esta Red está compuesta por 20 estaciones principales, 25 estaciones climatológicas ordinarias, 2 estaciones de aire superior, 17 estaciones pluviométricas telemétricas, 23 estaciones climatológicas telemétricas y 361 estaciones pluviométricas. La Red Meteorológica Nacional ha logrado consolidar su funcionamiento, actualizándose al incorporar nueva tecnología de punta, mediante la generación automática de datos y su transmisión telemétrica vía satélite.



Estación Meteorológica Principal de Bluefields

2. Lanzamientos de 365 globos aerostáticos cada año, para el estudio del comportamiento del viento y de la estabilidad de la atmósfera en Managua. La información generada por esta estación permite suministrar datos sobre el clima y el tiempo atmosférico y estudiar las anomalías originadas por los fenómenos de El Niño y La Niña. Generación de información para garantizar la vigilancia Meteorológica, elaboración del pronóstico nacional del tiempo, almacenamiento de datos en el Banco de Datos Meteorológicos y suministro de información a los usuarios.



GLOBO AEROLOGICO

3. Realización de giras de inspección, supervisión, reparación, mantenimiento, recopilación de información meteorológica y seguimiento técnico, en las 448 estaciones que conforman la Red de Estaciones Meteorológicas distribuidas en todo el territorio nacional, incluyendo la Red Principal, Red Secundaria y Red de Estaciones Telemétricas.

4. En el 2002, se construyeron cuatro nuevas estaciones Termo Pluviométricas (Trianón, Tololar, Guanacastal y Posoltega) y dos Climatológicas Ordinarias, una en Matagalpa y Volcán Casita.
5. Instalación de la Estación Telemétrica de Cinco Pinos y Construcción de 10 plazoleas meteorológicas para las estaciones telemétricas de Nagarote, Posoltega, Telica, Villa Nueva, Malpaisillo, El Jicaral, Telpaneca, Pueblo Nuevo, San Dionisio y Larreynaga.
- 6 Adquisición e instalación de 21 radios transreceptores e igual número de estaciones pluviométricas convencionales
- 7 Construcción e instalación de 40 torres metálicas de 15 metros cada una, para el sistema de transmisión de datos de 20 estaciones pluviométricas convencionales.



**TORRE DE RADIO TRANSRECEPTOR EN LA ESTACION
PLUVIOMÉTRICA CONVENCIONAL DE YALAGUINA**

- 8 Adquisición de 18 estaciones climatológicas telemétricas y equipo para el fortalecimiento del Taller de Electrónica.
9. Instalación de estación climatológica telemétrica en el municipio de Tipitapa. Esto fue ejecutado en el 2003, con el apoyo del Programa Regional de Reconstrucción para América Central (PRRAC).



- 10 Instalación de 9 estaciones telemétricas en: San José de los Remates, Tola, El Rosario, El Boquete, La Paz Centro, Villa El Carmen, Julio Buitrago, Puerto Sandino y Somoto; y 1 estación climatológica en Corn Island.
11. En 2004, se realizó la instalación y puesta a punto del Centro de Recepción de Datos Meteorológicos Vía Satélite, donde se almacenará toda la información generada por la red telemétrica recepcionada en tiempo real a través de la Estación Terrena Receptora de Datos,
12. Instalación de 17 estaciones climatológicas telemétricas con sus plataformas transmisoras de datos en las localidades de El Rosario, Tola, Cuatro Esquinas, El Boquete, Julio Buitrago, Villa El Carmen, Los Cedros, La Paz Centro, Matagalpa, Jalapa, Siuna, Tipitapa, Arrocera Altamira, Puerto Sandino, Alamikamba y Somoto,
13. Instalación de 15 estaciones pluviométricas telemétricas con sus plataformas transmisoras de Datos vía satélite en las localidades de San José de los Remates, San Dionisio, Darío, Telpaneca, Pueblo Nuevo, Las Praderas El Jicaral, Larreynaga, Malpaisillo, El Sauce, Telica, Villanueva, Posoltega, Nagarote y Nueva Guinea, en el Proyecto “Red Meteorológica Automática de Seguimiento a la Sequía en Tiempo Real”.



14. Instalación de una estación terrena receptora de datos a través del Satélite Goes 12. Esta estación permite recibir en tiempo real la información meteorológica generada por 64 estaciones telemétricas instaladas en todo el territorio Nacional.



- 15 En el 2005, se reconstruyeron las estaciones meteorológicas principales de San Carlos, Rivas, Masatepe, Corinto, Chinandega, León y Condega, con fondos del Tesoro.
- 16 Instalación de 12 estaciones pluviométricas, 2 Estaciones Climatológicas Telemétricas y 4 estaciones limnimétricas convencionales, para la creación de un sistema de Alerta Hidrometeorológica en las comunidades vulnerables de los Ríos Prinzapolka y Bambana Este sistema fue montado en coordinación con el Comité Internacional para el Desarrollo de los Pueblos (CISP) y la Oficina de Ayuda Humanitaria de la Unión Europea (ECHO).



17. En 2006, se construyó e instaló una estación climatológica telemétrica en Waspán y seis estaciones pluviométricas convencionales en el Carrizal, Sang Sang, La Esperanza, San Jerónimo, Andris y Cabo Viejo.



18. Realización de 51 giras de mantenimiento y seguimiento técnico al trabajo realizado en las 448 estaciones que conforman la Red Nacional de Estaciones Meteorológicas.



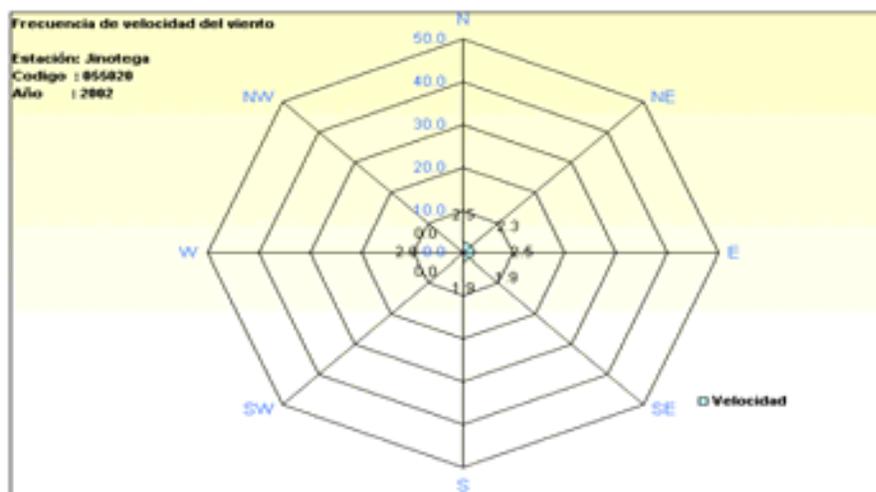
19. Realización del curso especializado de “Técnico en Operación y Mantenimiento de estaciones Automáticas”, logrando capacitar a 12 técnicos (2006). Fue impartido por experto de la OMM.

4.3 DIRECCION DE APLICACIONES DE LA METEOROLOGÍA

1. Elaboración de 90 Boletines Decenales y 60 Mensuales de Seguimiento al Período Lluvioso; 60 Boletines Climáticos Mensuales, 60 boletines de seguimiento al fenómeno ENOS, 15 Boletines Trimestrales de la Contaminación Atmosférica del área urbana de Managua y en el entorno del Volcán Masaya.
2. Realización de 50 giras de inspección técnica a 20 estaciones meteorológicas
3. Elaboración de 155 dictámenes técnicos meteorológicos, requeridos para la determinación de pago de seguros.
4. Atención a 3,750 solicitudes de información meteorológica de diferentes usuarios externos.
5. Se Procesaron 920 tablas climáticas mensuales de 20 estaciones meteorológicas, con el objetivo de responder a la demanda de información y para confeccionar el Boletín Climático Mensual y reportes especiales.
6. Elaboración de 60 informes CLIMAT, en los cuales se presentó la información mensual promedio de las variables del clima que se registraron en la estación Managua, utilizadas para el intercambio de datos con los Centros Meteorológicos Regionales de Norteamérica y El Caribe y con los Centros Mundiales.

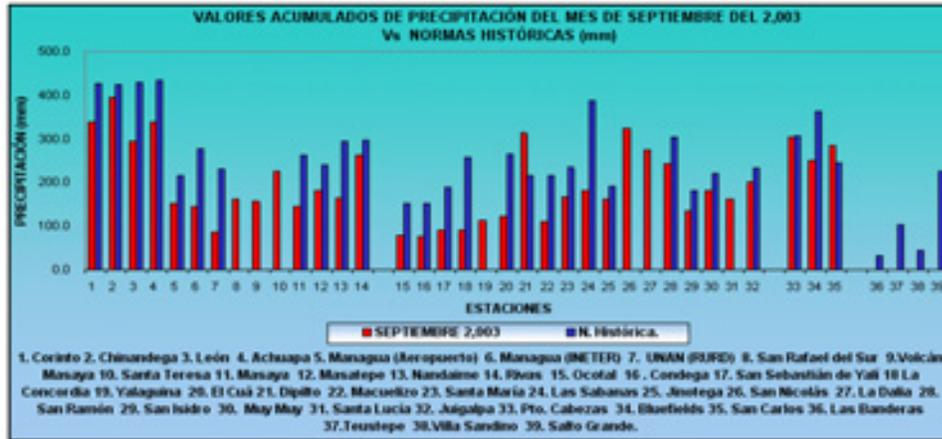


7. Elaboradas y actualizadas las Rosas de Vientos de 17 estaciones meteorológicas principales para atender la demanda de información del sector energético y agrícola.



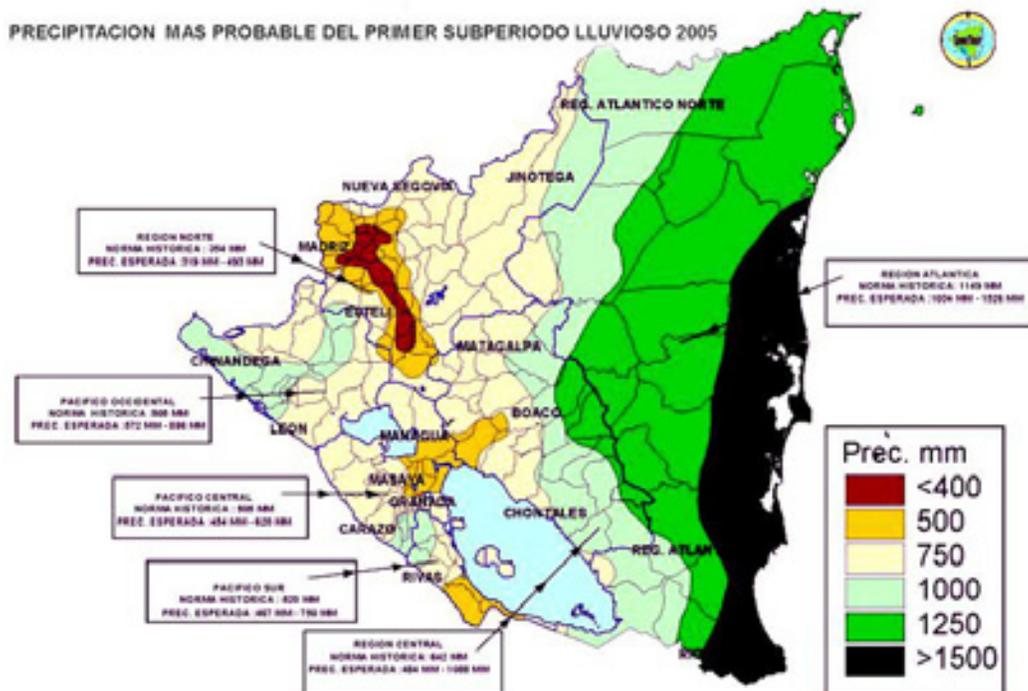
8. Actualización de las Normas Históricas de 143 estaciones meteorológicas (activas y reactivadas) entre climatológicas, pluviométricas y principales: Precipitación máxima en 24 horas; Número de días con precipitaciones mayores o iguales a 0.5mm; Número de días sin precipitación en el período canicular; Máximos y Mínimos Absolutos de Velocidad del Viento; Velocidad media del viento; Dirección del viento; Máximos y Mínimos Media de Temperaturas; Temperatura Media;

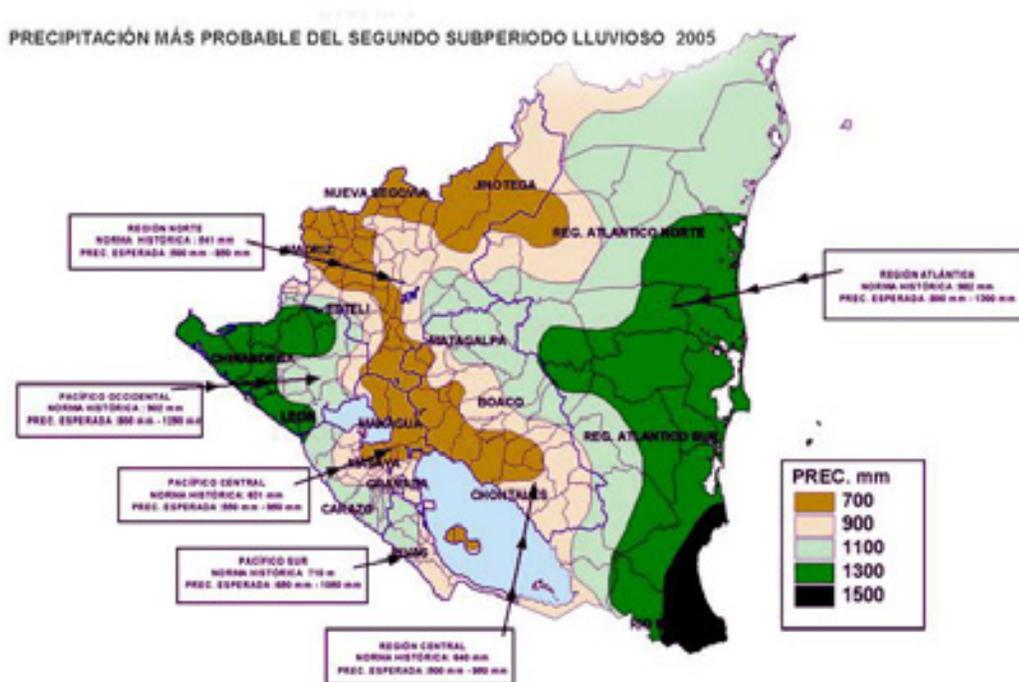
Evaporación pana; Evaporación piche; Humedad relativa media; Presión a nivel del mar; Presión a nivel de la estación; Insolación media mensual; Tensión de vapor y Nubosidad media.



9. Se ordenaron y están disponibles para los usuarios, 35,960 imágenes de satélite del tiempo atmosférico, mapas de aire superior y superficie de los campos de las variables meteorológicas que se presentaron en el período 2002-2006.

10. Elaboración anual de las perspectivas para el primer y segundo sub período lluvioso, así como para el periodo de apante.

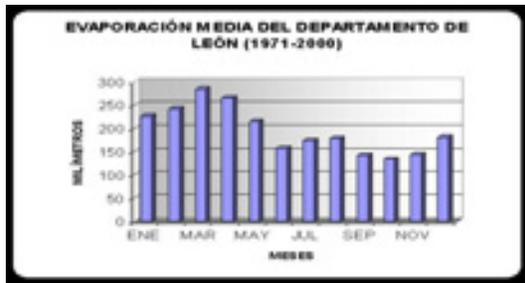




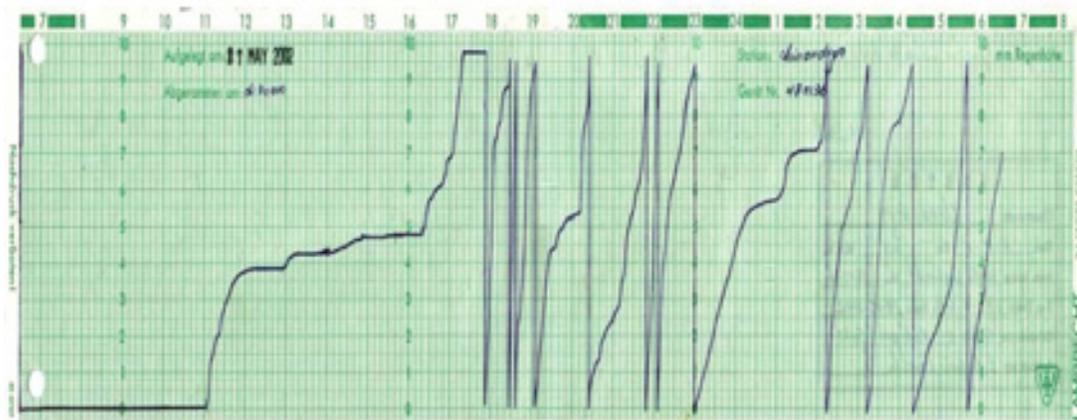
11. Se operativizó e incrementó la Base de Datos Meteorológicos hasta llegar a un acumulado de 8.9 millones de registros horarios y diarios, para apoyar la preparación de los informes Climat, necesarios para el intercambio regional de datos en el marco de la Vigilancia Meteorológica, boletines climáticos, análisis y estudios meteorológicos.

12. Se prepararon las Caracterizaciones Climáticas de los departamentos de Boaco, Estelí, Rivas, Masaya, Chinandega y León. Estas contienen los análisis de las variables: precipitación, temperatura, viento, evaporación, balances hídricos, etc., que caracterizan el clima de estos departamentos. Para obtener estos resultados se realizó el análisis de la distribución anual de la precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, insolación, presión atmosférica y nubosidad; así como también el comportamiento horario de la precipitación, temperatura y humedad relativa.

Los estudios incluyeron análisis de índices específicos, como el de confort de Terjung y de Humedecimiento de Ivanov, el análisis mensual de diversos componentes del balance hídrico climático y la clasificación climática utilizando el método de Köppen Modificado. Estos resultados son herramientas que pueden bien utilizarse para la toma de decisiones y la planificación, en función del desarrollo económico - social y en la prevención de los desastres de origen meteorológico.



13. Actualización permanente de la Página Web de la Dirección General de Meteorología para mantener informada a la población sobre los fenómenos meteorológicos y climáticos en tiempo real y diferido, especialmente aquellos episodios extremos que pueden constituir una amenaza para la vida y la propiedad, así como productos y servicios que se elaboran y se disponen al público.
14. Anualmente se participó en tres Foros Regionales del Clima, los cuales se realizan en los meses de Abril, Julio y Noviembre en distintos países de Centroamérica y México con el objetivo de intercambiar experiencias en materia de pronósticos estacionales y elaborar el pronóstico climático de la Región Centroamericana y México.
15. En el 2002, se elaboró el estudio Fechas de Siembra de los Cultivos de Granos Básicos a Nivel Nacional.
16. Elaboración del Estudio y seis mapas de los Escenarios de Precipitación para los Eventos El Niño con Categoría Fuerte, Moderado y Promedio, en base al período 1971- 1998 en el territorio nacional.
17. Se hicieron las lecturas de las bandas de Pluviogramas, para obtener los datos de las intensidades máximas de precipitación anual y horaria de 34 estaciones meteorológicas, para atender los requerimientos de información del sector hidrológico y para el diseño de obras hidráulicas.



18. En el 2003, fue confeccionado el **Atlas Climático de Nicaragua**, que contiene 60 mapas digitalizados de temperatura, humedad relativa y de precipitación. Este Atlas brinda una visión climática del país y es una fuente de consulta importante para que las autoridades nacionales, principalmente las del sector agropecuario, lo puedan considerar como una línea base para la toma de medidas de prevención, mitigación y adaptación que sean necesarias ante los efectos que pueda causar al territorio nacional la variabilidad y los cambios climáticos. En el 2004, se publicó el **Atlas Climático**.



19. Durante el 2006, se validó el Modelo numérico de mesoescala MM5, para su implementación en el área de meteorología y obtener una mayor precisión de los pronósticos del tiempo a nivel nacional, con el objetivo de apoyar la vigilancia meteorológica, la navegación aérea y los sistemas de alerta temprana ante fenómenos meteorológicos peligrosos.

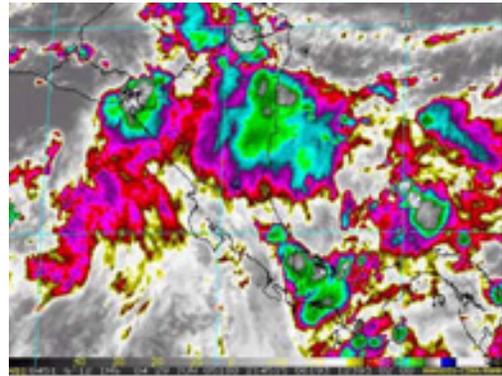
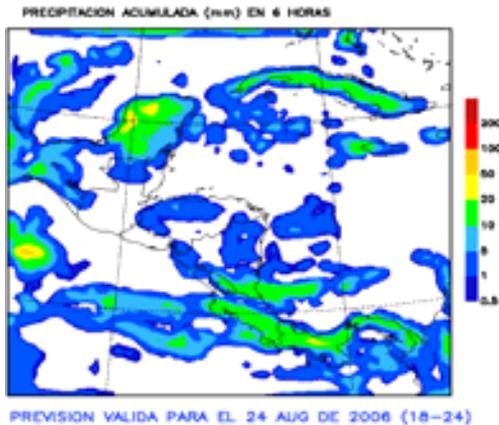


Imagen de satélite, obtenida del RAMSDIS

4.4 DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA SINÓPTICA Y AERONÁUTICA

1. Se realizó la Vigilancia Meteorológica Nacional los 365 días del año,



derivándose de la misma, la elaboración de 365 Pronósticos Meteorológicos, los cuales se divulgaron diariamente por los distintos medios de comunicación social del país, (2 medios escritos, 4 canales televisivos y 20 radioemisoras), 30 instituciones entre privadas y estatales. El Pronóstico Nacional del Tiempo se actualizo a las 5 AM, 1PM y 7PM, el cual, está disponible en 2 contestadores automáticos cuyos números telefónicos son: 233-1925 y 233-3082. Para el sector agrícola, en la temporada lluviosa,

se prepararon 48 pronósticos de probabilidades de ocurrencia de lluvia, para siete días actualizándose el lunes y el viernes de cada semana.

2. Cumplimiento a las recomendaciones y orientaciones emanadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en cuanto a la atención que debe brindarse a la navegación aérea nacional e internacional.
3. Para la seguridad de la navegación aérea nacional e internacional se elaboraron Pronósticos de Terminal Aérea (TAF), sobre las condiciones

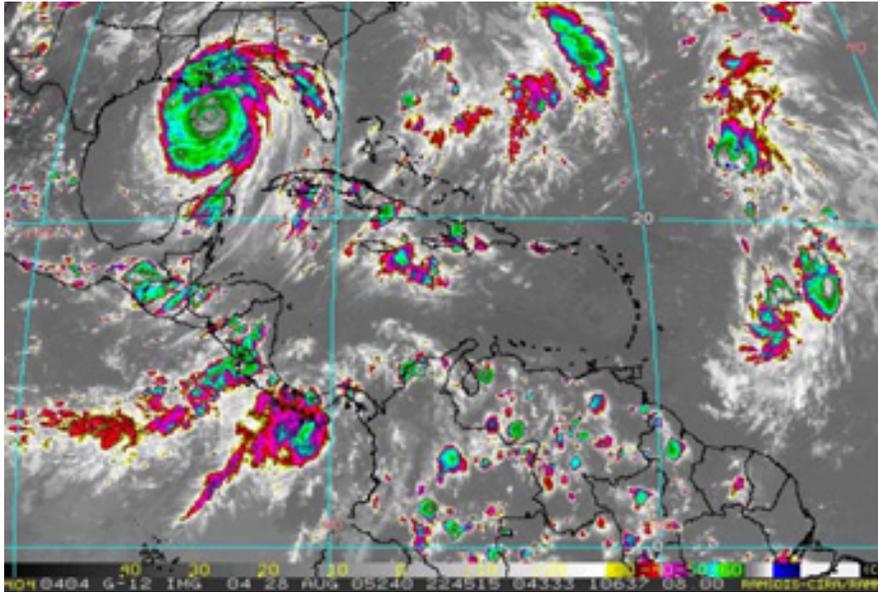
meteorológicas en ruta y de los aeropuertos de destino, en cumplimiento a los compromisos adquiridos con la Organización Internacional de Aeronáutica Civil (OACI), 69350 carpetas de vuelo para ruta internacional, las que contienen entre otras cosas, una imagen de satélite de alta resolución (RAMSDIS) que le permite a la capitania de vuelo, valorar las condiciones meteorológicas en la ruta y 25000 Pronósticos de Ruta para vuelos nacionales, que se dirigen hacia la Región Atlántica.

4. Elaboración de informes METAR, que describen las condiciones del tiempo atmosférico para la navegación aérea hora a hora, para la Oficina de Notificación Aeronáutica (ONA), Torre de Control, Aproximación de Vuelo y a las diferentes oficinas de despacho de vuelo.
5. Operativización de la Oficina de Meteorología Aeronáutica que brinda servicio a los pilotos las 24 horas, mostrándoles imágenes de satélite RAMSDIS, pronósticos de ruta para los diferentes vuelos y datos de las condiciones del Viento a diferentes niveles de altura.



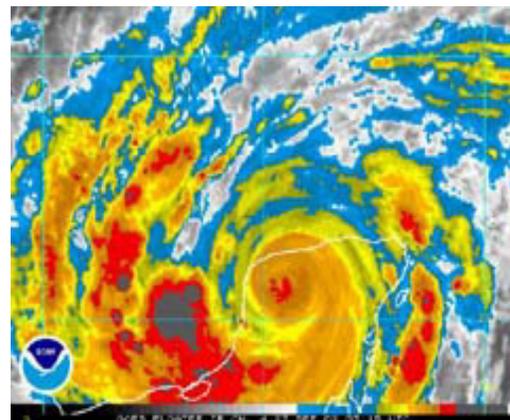
6. Las oficinas de Meteorología Sinóptica cuentan con servicio de Internet las 24 hrs. disponible con un ancho de banda de 92 kbps mediante fibra óptica; además de una red LAN, la cual permite compartir y acceder a recursos como: Impresión por red, compartir datos o imágenes, etc. Una WAN que permite compartir datos meteorológicos mediante el METLAB a nivel Regional (América del Norte, Centroamérica y Panamá y el Norte de América del Sur, México y El Caribe).
7. Se cuenta con sistema de Internet de fibra óptica para obtener conexión real, lo cual ha hecho posible reactivar el sistema RAMSDIS (Sistema Regional de Interpretación y Demostraciones de Satélites Meteorológicos de Alta Resolución), el cual permite obtener imágenes mediante el satélite GOES (Órbita Geoestacionaria que monitorea a 36,000KM de altura las 24 horas del día), en imágenes Visible, Infrarroja y Vapor de agua, de alta resolución que

permiten dar seguimiento a los sistemas Meteorológicos que afectan el área de Centroamérica .



8. En la Oficina de Control de Calidad en Tiempo Real, se reciben los datos meteorológicos provenientes de las estaciones, mediante un sistema de Radio UHF a una frecuencia 6940.0L5B que se comunica con las dieciséis estaciones de Nicaragua.

9. En el 2002, se elaboraron 30 Notas Informativas y recomendaciones para el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED), en los que se recomienda el establecimiento o suspensión de los estados de alerta (Verde, Amarilla y Roja), con la finalidad de reducir el impacto que provocan los fenómenos meteorológicos peligrosos.



10. Mejoramiento del sistema METLAB (Laboratorio Meteorológico), el cual cuenta con una versión actualizada para elevar el acierto en los Pronósticos del tiempo y aeronáuticos para las Líneas Aéreas Nacionales e Internacionales que operan en el Aeropuerto Internacional de Managua.



Vientos en los diferentes niveles

11. En el 2003, se capacitó en temas específicos de Meteorología Aeronáutica a los Observadores Meteorológicos y Controladores Aéreos de Bluefields y Puerto Cabezas, con la finalidad de garantizar la atención especializada en la seguridad aérea nacional e internacional.
12. En el 2004, se capacitó en Meteorología Aeronáutica a Despachadores de Vuelo y Controladores Aéreos de la EAAI, a Pilotos de Líneas Aéreas Nacionales e Internacionales y a Personal de la Oficina de Notificación Aeronáutica de la DGAC. El WAFS/MetLab y el Sistema RAMSDIS fueron presentados como los Sistemas de Comunicación Satelital al Servicio de la Navegación Aérea y Marítima y en la Vigilancia de los Sistemas Meteorológicos Peligrosos.



13. Se participó en cursos internacionales: Predicción y Avisos de Huracanes y Servicios Meteorológicos para el Público, realizado en Miami del 12 al 25/04/04, Meteorología Satelital, realizado en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, del 27/09/04 al 01/10/04, Sistemas de Información y Pronósticos, realizado en Sevilla, España, del 29/03/04 al 02/04/04 y en el Simulacro de impacto por huracanes de

las Fuerzas Aliadas de Ayuda Humanitarias, realizado en Panamá, del 17 al 20/03/04.

14. En el 2005, la Dirección de Meteorología hizo posible que un responsable de Informática se encargue de administrar la Red en ambiente Windows y Linux en la Dirección de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica, a fin de garantizar mediante mantenimientos preventivos y correctivos que todos los equipos trabajen adecuadamente, la elaboración de algunos programas que faciliten el trabajo a los pronosticadores, elaboración de información actual en tecnología, lo que permite a los pronosticadores y auxiliares mantenerse al día con la tecnología en el ámbito informático



15. En el 2006, con el fin de mejorar los servicios de alerta temprana de fenómenos meteorológicos peligrosos, se instaló un modelo numérico denominado MM5 que se actualiza en este momento mediante la página www.meteocatclients.com/nicaragua. Web:

Modelo MM5 para Nicaragua

Productos	Análisis	12 UTC	24 UTC	36 UTC	48 UTC	Mensajes
P a 500 y Z a 500 hPa	●	●	●	●	●	●
Temp Viento y Z a 850 hPa	●	●	●	●	●	●
HR y vórtex a 850 hPa	●	●	●	●	●	●
Temp a 2 m y Viento a 10 m	●	●	●	●	●	●
Viento a 10 m.	●	●	●	●	●	●
Precipitación acum.		●	●	●	●	●
Precipitación acum. 24 h			●		●	



16. Se instaló un Servidor PROXY que permite llevar un control de las páginas a las que acceden todo el personal de la Dirección de Meteorología Sinóptica, Observatorio y CCTR.

4.5. CAPACITACIÓN

El desarrollo de los Recursos Humanos fue una de las prioridades de la Dirección General de Meteorología, habiéndose implementado las siguientes iniciativas:

Año 2002

1. Taller Centroamericano sobre Seguridad Alimentaria Nutricional, del 15 al 17 de Mayo/2002. (Managua)
2. Taller de Sistemas de Información Geográfica Aplicada a la Cartografía de multiamenazas en el Noroeste de Nicaragua; promovido por INETER y PROVITIERRA (León). 28/02/02.
3. Talleres de Rehabilitación de Cuencas Hidrográficas con el enfoque de conservación de recursos naturales, utilizando sistemas de teledetección. Proyecto de Mitigación de Georiesgos en Centroamérica. (Managua)
4. I Foro Centroamericano del Clima, para la elaboración de las perspectivas de lluvias Mayo –Julio 2002. Managua.
5. Taller de Mitigación de Georiesgos en Centroamérica, impartido del 23 al 26/05/02 en el auditorio de INETER, por Dr. Henrich Santer, consultor por parte de Instituto Federal de Geociencias y Recurso Naturales (BGR) de Alemania.
6. Taller Sistema de Orientación Regional de Inundaciones Instantáneas para Centroamérica, efectuado el 17/05/02, en el auditorio del Centro de Información del INETER, el taller, se realizó con el propósito de presentar un resumen del proyecto CAMI y del diseño inicial del modelo para inundaciones repentinas en cuencas pequeñas.
7. Taller de Presentación de Resultados del Proyecto Mitigación de Desastres en Centroamérica (CEPREDENAC – CRRH) subcomponente: Mejoramiento de la Capacidad Técnica para Mitigar los Efectos de Futuros Eventos El Niño.
8. Taller Regional de Sistemas de Alerta Temprana sobre el Evento El Niño (Managua, 13/03/02).
9. Georiesgos, Amenaza por Deslizamientos, del 13 al 17 de Mayo/2002, en el auditorio de INETER.
10. Segundo Foro Climático Centroamericano para elaborar perspectivas de Agosto-Octubre 2002. (Costa Rica).

11. Curso práctico sobre Análisis de Eventos Meteorológicos Extremos, realizado en Costa Rica, del 12 al 17 de Agosto/2002.
12. Programas en Modelación Meteorológica, Barcelona del 10/11/02 al 12/012/02.
13. Tres técnicos del Departamento de Control de Calidad, se prepararon en curso intensivo de 4 meses sobre Informática Ambiente Gráfico Windows.
14. Seminario acerca de los Antivirus en los Sistemas Empresariales de Redes, Managua.
15. Foro Científico sobre el Huracán Mitch. Este evento se celebró en Managua - INETER, el 29 de Octubre.

Año 2003

1. Se capacitó a Pronosticadores y Auxiliares de Pronóstico, en el manejo de recepción y transmisión de la información meteorológica por el nuevo sistema de comunicación bidireccional – satelital llamado Met-Lab, que sustituye al WAFS – STAR-4
2. Se capacitó en temas específicos de Meteorología Aeronáutica a los Observadores Meteorológicos y Controladores Aéreos de Bluefields.
3. Se desarrolló un seminario técnico sobre Meteorología Aeronáutica, dirigido a pilotos, despachadores de vuelo, personal de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y de la Empresa Administradora de Aeropuertos Internacionales (EAAI). 74 participantes.
4. Participación en 3 Foros regionales del Clima, Seminarios de Ordenamiento Territorial y Talleres de Cambio Climático.

Año 2004

1. Se capacitó en Meteorología Aeronáutica a Despachadores de Vuelo y Controladores Aéreos de la EAAI, a Pilotos de Líneas Aéreas Nacionales e Internacionales y a Personal de la Oficina de Notificación Aeronáutica de la DGAC. El WAFS/MetLab y el Sistema RAMSDIS fueron presentados como los Sistemas de Comunicación Satelital al Servicio de la Navegación Aérea y Marítima y en la Vigilancia de los Sistemas Meteorológicos Peligrosos.



Se desarrolló un seminario técnico sobre Meteorología Aeronáutica, asistiendo 68 personas, de la comunidad aeronáutica.

2. Participación en cursos internacionales: Predicción y Avisos de Huracanes y Servicios Meteorológicos para el Público, Miami del 12 al 25/04/04, Meteorología Satelital, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, del 27/09/04 al 01/10/04, Sistemas de Información y Pronósticos, Sevilla, España, del 29/03/04 al 02/04/04 y en el Simulacro de Impacto por Huracanes de las Fuerzas Aliadas de Ayuda Humanitarias, Panamá, del 17 al 20/03/04.



3. Capacitación a los trabajadores para el dominio de la red LAN y utilizar los correos electrónicos de las oficinas de la DGM Dirección: metaeron@yahoo.es, cc_tr01@yahoo.es y metsinop@yahoo.es para transmitir los reportes horarios y especiales e información complementaria de la Red de Estaciones Principales (16 Estaciones).
4. Participación en tres Foros climáticos Regionales Centroamericanos.

Año 2005

Participación en los siguientes eventos: Segundo taller de Modelaje Climático en ciudad Panamá, Taller de Evaluación de la Vulnerabilidad Climática presente y Futura, Panamá, III Foro Climático Regional, que se llevó a efecto en ciudad Guatemala, Taller de Encuentro Regional Centroamérica y Cuba sobre Sequías, Impactos y Sistema de Alerta Temprana, Taller de Generación de Escenarios Climáticos, Taller de Encuentro Regional Centroamérica y Cuba sobre Sequías, Impactos y Sistema de Alerta Temprana, Taller Internacional de Sistema de Alerta ante Inundaciones, Curso "Cartografía de Amenazas, con énfasis en Amenazas Volcánicas e Inestabilidad de Laderas", Seminario Administración en el Nombramiento de Archivos Digitales, Diplomado en Análisis de Amenazas

Naturales, Taller en la División de Sistemas sobre como crear los correos institucionales, Curso de Sistema de Información para Manejo de Desastres y Foros del Clima para la Región de Centro América.

Año 2006

Se participó en: Reunión XXVI Reunión del CRRH 23 - 26 Enero, Panamá; Cursillo AR-IV Predicción y aviso de huracanes y servicios meteorológicos para el público; Reunión Anual Comité Regional de Huracanes 30 Marzo al 4 Abril San Juan, Puerto Rico; I Foro del Clima de América Central 18 - 21 Abril, Belice CRRH; I Encuentro Regional Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático, Costa Rica; Encuentro Cambio Climático y Desastres Naturales, Ecuador; Curso Meteorología, Panamá; Curso Iberoamericano: Meteorología Satelital, Guatemala; Conferencia Técnica Beneficios Económicos Sociales sobre el Tiempo, Clima y Agua. Servicio Meteorológico del Brasil; Curso: Lluvias Extremas y Deslizamientos en Mesoamérica, Costa Rica; Simposium: Cambio Climático Belice; Curso: Generación de escenarios de cambio climático regionalizado España; Curso Uso e interpretación de Productos del Modelo del Centro Europeo Bolivia y Curso Escenarios de Cambio Climático, España.

4.6 PROYECTOS DE INVERSIÓN

1. Edición y Publicación del Atlas Climático de Nicaragua.

Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Adquisición de dos dispositivos técnicos para imprimir el Atlas Climático de Nicaragua: PLOTTER DESIGN JET 800 Y SERVIDOR COMPAQ PROLIANT.
- Confección del Atlas Climático de Nicaragua, conteniendo 60 mapas digitalizados de temperatura, humedad relativa y de precipitación.

Clasificación Climática de Nicaragua



Precipitación Media Anual



2. Fortalecimiento de la Capacidad de Monitoreo Hidrológico contra Inundaciones (componente meteorológico)

Se ejecutó en el período 2003-2004 y tuvo como objetivos contribuir al fortalecimiento de los planes de crecimiento económico y reducción de la pobreza, a través de la generación de información base, en apoyo a las diferentes actividades operativas relacionadas con el establecimiento de sistemas para mejorar los pronósticos hidrometeorológicos y su incidencia en la economía, la salud, el transporte y todos aquellos sectores donde el tiempo y el clima revisten gran importancia.

Con este proyecto se logró que la Red de Estaciones Meteorológicas de las Regiones del Pacífico y Central recuperaran en parte los niveles que tenían antes del huracán Mitch, mejorando la cobertura espacial y temporal de la Red, mediante la construcción e instalación de 2 estaciones meteorológicas principales automáticas, 12 estaciones climatológicas automáticas y 4 estaciones climatológicas telemétricas, las cuales están ubicadas en Jalapa, Quilali, San José de los Remates, Boaco, Matagalpa, Villa El Carmen, Managua, San Isidro, Somoto, San José de Bocay, El Crucero, La Libertad, Siuna, El Rama, La Cruz de Río Grande y Corn Island, de tal manera que permiten evaluar objetivamente el recurso clima y mejorar el pronóstico del tiempo. Así mismo dar seguimiento a los fenómenos meteorológicos peligrosos, lo cual es una condición favorable para prevenir y reducir los efectos desfavorables que estos puedan originar en los bienes materiales, la infraestructura, las cosechas, los servicios y el resguardo y protección de vidas humanas valiosas.

El proyecto benefició a unas 20,000 familias que habitan en los departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Matagalpa, Jinotega, Boaco, Managua, Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) y Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS). Fue financiado por la Comunidad Económica Europea y el Gobierno de Nicaragua.

3. Red Meteorológica Automática de seguimiento a la Sequía en Tiempo Real

Fue ejecutado en el período en el 2000-2004 y tuvo como objetivos fortalecer el servicio de información especializado a los usuarios a través del Seguimiento del Fenómeno El Niño, la elaboración y difusión de boletines sobre el comportamiento del período lluvioso, en el área de influencia de la Red Meteorológica Automática de Seguimiento a la Sequía en Tiempo Real.

Con este proyecto se logró mejorar la red meteorológica existente en varios departamentos, ampliando la cobertura espacio temporal a través de la adquisición e instalación de 15 estaciones automáticas dotadas de plataformas de transmisión de datos, una estación terrena vía satélite para la recepción de la

información generada por dichas estaciones y de 20 pluviómetros. Estas se ubicaron en los municipios más afectados históricamente por la sequía, tomando como punto de partida las cabeceras municipales, de tal forma que este sistema permita obtener información en tiempo real del comportamiento de las principales variables meteorológicas y a la vez monitorear de forma sistemática y con más exactitud las características e incidencias de los fenómenos meteorológicos que producen desastres naturales como el fenómeno El Niño. De igual manera se ha dado seguimiento a los factores físicos y biológicos que inciden directamente en los cultivos y se ha brindado mejor información al sector agrícola.

La información generada por el proyecto benefició a unas 8000 familias campesinas, permitiendo vigilar un área aproximada de 4,500 km². Esta red fue de gran apoyo al sector agrícola de esas localidades, para garantizar un seguimiento y control a los diferentes fenómenos meteorológicos peligrosos que lo afecten. Fue financiado por la Unión Europea

4. Consolidación y Sostenibilidad de las Redes Meteorológicas Automáticas

Fue ejecutado en el período 2003-2005 y tuvo como objetivos garantizar la información meteorológica a través de la operación, mantenimiento y explotación de la Red Automática Telemétrica instalada en todo el Territorio Nacional, para la prevención y mitigación de los fenómenos naturales, como apoyo al desarrollo socioeconómico del país. Se ejecutó en los departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Managua, Carazo, Rivas, León, Chinandega, Boaco, Matagalpa y Jinotega. La información generada por la Red Telemétrica benefició a unas 10,000 familias campesinas, permitiendo vigilar un área aproximada de 10,000 Km². La operación de esta red fue de gran apoyo al sector agrícola de esas localidades, para garantizar un seguimiento y control a los diferentes fenómenos meteorológicos peligrosos que lo afecten. Fue ejecutado con Recursos del Tesoro Nacional (Gobierno de Nicaragua)

5. Sostenibilidad de las Redes de Vigilancia de Fenómenos Naturales

Se inició en el año 2005 y concluirá en el 2007. Tiene como objetivo contribuir al desarrollo socioeconómico del País y a la prevención y mitigación de los desastres naturales, garantizando la información meteorológica, hidrológica, geodésica, sísmica y volcánica demandada para estos propósitos, a través de la operación, mantenimiento y explotación de las Redes de Vigilancia de Fenómenos Naturales, instalada en todo el Territorio Nacional.

La principal beneficiada por este proyecto fue la población de los departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Managua, Masaya, Granada, Carazo, Rivas, León, Chinandega, Boaco, Chontales, Matagalpa, Jinotega y las Regiones

Autónomas del Atlántico Norte (RAAN) y Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) ya que la operación y explotación de la Red de Estaciones Convencionales proporciona a todos los sectores la información necesaria para realizar estudios aplicados sobre el comportamiento de las diferentes variables meteorológicas y por consiguiente permite la planificación del desarrollo de estos departamentos. La información generada por la Red Convencional beneficia a unas 50,000 familias campesinas, permitiendo vigilar casi todo el territorio nacional.

CAPITULO V

DIRECCION DE RECURSOS HIDRICOS

V DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

Durante el período 2002 – 2006, la Dirección General de Recursos Hídricos, en el contexto del mandato correspondiente, dirigió, coordinó y ejecutó los planes operativos formulados de los proyectos de inversión y las actividades del presupuesto ordinario.

Adicionalmente, la Dirección cooperó y participó en múltiples actividades con las agencias de cooperación, las Instituciones de Gobierno, organizaciones privadas y no gubernamentales para cumplir con otras responsabilidades derivadas del mandato de INETER.

En este período se ejecutaron, además de las actividades propias de un Servicio Hidrológico, 16 Proyectos de diversa naturaleza, 10 Convenios con diversas ONG e Instituciones Gubernamentales, Universidades y particulares. Especial mención merecen los Proyectos de NOAA (USAID), PRRAC (Unión Europea) y AGUASAN (COSUDE), que permitieron a Recursos Hídricos adquirir equipo e instrumentos de alta tecnología y capacitación en nuevas metodologías de trabajo como el pronóstico de inundaciones, el monitoreo de niveles y precipitación en tiempo real. Asimismo, estos proyectos permitieron equipamiento en computadoras, programas, equipos de medición y prospección que han significado un avance importante en los procedimientos de trabajo.

La dirección general de recursos hídricos está conformada por la Dirección de Hidrología Superficial, la Dirección de Hidrografía y la Dirección de Hidrogeología. Los principales logros durante el período 2002-2006 fueron los siguientes:

5.1 DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

1. Elaboración del Manual Operativo de las Direcciones de Hidrología Superficial, Hidrogeología, e Hidrografía.
2. Coordinación del Proyecto Mapas de Amenazas de los municipios de Estelí, Ocotal y Ciudad Sandino.
3. Implementar y sostener el Pronóstico de Inundaciones en los ríos Escondido, Estero Real, Malacatoya, Lagos de Managua y Nicaragua.
4. Realizar aportes técnicos al Anteproyecto de Ley General de Aguas.
5. Adquirir equipos e instrumentos para las redes hidrométrica, hidrogeológica y mareográfica.
6. Ejecutar, coordinar y supervisar las actividades de los proyectos de inversión.
7. Participar en Comisiones Técnicas de Trabajo:

- a) Comité Técnico Asesor de la CNRH; b) Comité Técnico Director del Proyecto SIG-Multiamenazas y PRONOT; c) Comisión de Agua para la elaboración de los Indicadores Hidrológicos e Hidrogeológicos del SINIA. Trabajo con UCRESEP; d) Comisión de Fenómenos Naturales para el Plan de Respuesta Sectorial de SINAPRED y e) Comité Técnico Interinstitucional para la nominación del Lago de Granada como Patrimonio Histórico de la Humanidad, trabajo con la Misión de UNESCO en Nicaragua.

5.2 DIRECCIÓN DE HIDROLOGIA SUPERFICIAL

a) Proyectos de Inversión

1. Proyecto: Monitoreo Hidrometeorológico y de la Calidad del Lago de Nicaragua y del Río San Juan (PROCUENCA-San Juan)

- Realización del Balance Hídrico del Río San Juan para el período 1970-1983; realización de un Análisis de la Descarga Anual de Sedimentos en Suspensión del Lago de Nicaragua hacia el Mar Caribe.
- Construcción de estaciones hidrométricas de telemedida para el monitoreo de las condiciones hidrológicas de la cuenca del Río San Juan, en Loma del Gallo y la Esperanza.
- Realización de 25 aforos líquidos, 25 aforos sólidos y recolección de 154 muestras de sedimentos en suspensión.

2. Proyecto Regional de Reconstrucción en América Central (PRRAC).

- Adquisición de equipo de cómputo y software especializado para crear el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica para preparación de mapas de amenaza.
- Elaboración de tres mapas de multi-amenazas a escala 1:50,000, para cada una de las cabeceras municipales de Ocotol, Estelí y Ciudad Sandino.
- Construcción de siete estaciones hidrométricas de telemedida en los ríos Los Quesos, El Gallo, Grande de Matagalpa, Estelí, Tepenaguazapa, Prinzapolka, y Bambana.

3. Proyecto: Sistema de Pronóstico de Ríos

- Establecimiento del Sistema de Pronóstico Hidrológico para la cuenca del río Estero Real, compuesto por seis estaciones de telemedida: 4 hidroluviométricas y 2 telepluviométricas.
- Instalación de una estación hidro-pluviotelemétrica en Telpaneca y otra en Ocotal, para monitorear las condiciones hidrológicas en la cuenca alta del Río Coco y operación y calibración del modelo de inundaciones del NWSRFS.
- Funcionamiento del Centro de Pronóstico Hidrológico con la elaboración de 184 pronósticos durante el período lluvioso 2003 para los sitios: río Estero Real, río Negro, Lago de Managua y Las Canoas.

4. Proyecto: Fortalecimiento de la Capacidad de Monitoreo Hidrológico contra Inundaciones (PRRAC-Unión Europea)

- Adquisición de 8 equipos hidrológicos de telemedida con fondos de la Unión Europea, a través del Programa Regional para la Reconstrucción de América Central (PRRAC), para la modernización de igual número de estaciones hidrométricas.
- Adquisición de equipo de laboratorio y reactivos químicos para análisis de muestras de sedimentos en suspensión.

5. Proyecto: Sostenibilidad de Redes de Vigilancia de Fenómenos Naturales (Componente Hidrológica)

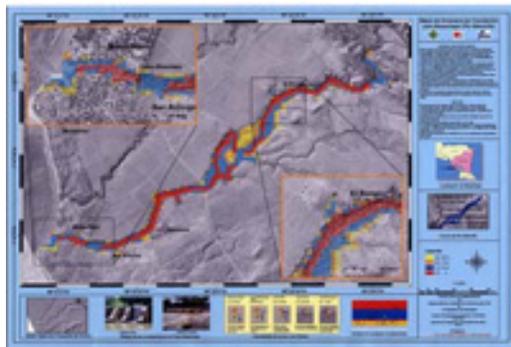
- Mantenimiento y operación de las 64 estaciones que forman la red hidrometeorológica Nacional.
- Instalación de equipo de monitoreo hidrológico para transmisión de datos en tiempo real en el río Tecomapa. (Municipio Somotillo) e instalación de una estación hidrométrica de telemedida para monitorear las condiciones hidrológicas de la cuenca alta del Río Grande de Matagalpa.
- Realización de 290 aforos líquidos y actualización de la topografía en 11 estaciones ubicadas en los ríos Siquia, Mico, Rama, Plata, Jigüina, Tuma, Pantasma, Viejo, Atoya, Mayales, Oyate y Acoyapa

6. Proyecto: Monitoreo y Modelaje de la Calidad del Agua del Lago de Managua

- Operación y mantenimiento de 5 estaciones hidrométricas instaladas en los ríos Sinecapa, Viejo, Pacora, San Antonio y en el Lago de Managua en Tamagás.
- Adquisición de equipo de monitoreo hidrológico en tiempo real para la vigilancia hidrológica de los ríos de la subcuenca Norte del Lago de Managua.
- Realización de 18 mantenimientos a la infraestructura y a los equipos de las estaciones Tamagás I, Tamagás II, Cuatro Palos, Pacora, y la Vigía.
- Realización de 22 aforos líquidos para medición de caudales en los ríos Pacora, Sinecapa, Las Maderas, y Lago de Managua, sector de Mateare y 12 cortes de cartas limnigráficas para calcular los niveles del lago. El período de niveles calculados es del 17 de Enero al 18 de Diciembre 2006.

7. Proyecto Establecimiento de Mapas Básicos y de Amenaza para SIG en Nicaragua - Componente “Elaboración Mapa de Amenaza por Inundación” –

- Elaboración de Mapa de Amenaza por Inundación para la comunidad de Masachapa, municipio de San Rafael del Sur. (Cooperación técnica y financiera de Japón).



8. Proyecto: Consolidación, Operación y Mantenimiento de Estaciones Hidrométricas.

- Sostenibilidad de la operación y mantenimiento de la Red Hidrométrica Nacional conformada por 64 estaciones hidrométricas instaladas en ríos importantes en 10 de las 21 cuencas hidrográficas del país.
- Construcción, en el marco del Proyecto CAMI, de cuatro estaciones hidroluviométricas telemétricas para el monitoreo de las condiciones hidrológicas de la cuenca del Río Estero Real y dos estaciones pluviotelemétricas complementarias: Achuapa y La Española en Chinandega.
- Operación y mantenimiento de 19 estaciones hidrométricas para el monitoreo de la variación de niveles de diferentes ríos en tiempo real.
- Operación de los Sistemas de Pronóstico de ríos en las cuencas del Escondido y Estero Real, elaborando 552 pronósticos hidrológicos para las comunidades de El Rama y Villa 15 de Julio.



Estación hidrométrica río Los Quesos en La Naranja.

- Seguimiento al comportamiento de los niveles del Lago de Managua durante las estaciones lluviosas 2002-2006.

- Actualización de la Base de Datos hidrológicos para un acumulado de datos al 2006 de 600,417 registros de los cuales 580,236 corresponden a niveles y caudales diarios y 20,181 de aforos líquidos.
- Realización de 460 análisis de laboratorio para igual número de muestras de sedimentos en suspensión.

b) Estudios Hidrológicos

- Elaboración de Mapa de Amenaza por Inundación para la cabecera municipal de San Juan de Limay, solicitado y financiado por la ONG, Agro Acción Alemana (AAA).
- Mantener actualizada la Página Web con datos de pronósticos hidrológicos, pronósticos de mareas, orto y ocaso del Sol, fases de la Luna, y resultados de los estudios y proyectos sobre Recursos Hídricos.
- Emitir diagnósticos sobre las probables causas de inundación en los sitios: Barrio Hugo Chávez de Managua y El Tepalón, Malacatoya.



Estación hidrométrica de río Estelí

- Análisis Hidrológico de la cuenca del río Coco: Se estableció un SIG, y se elaboraron 4 mapas temáticos: Precipitación Temporal (PT), Evapotranspiración Potencial (ETP), Evapotranspiración Real (ETR), y Escorrentía.
- Estudio Piloto sobre Disponibilidad de Agua en la cuenca de los ríos Tamarindo y Brito, departamento de Rivas. Este estudio se realizó para desarrollar una metodología de estudio para otras cuencas.



Mapa de la Cuenca Río Tamarindo

c) Trabajos Extra-Plan

1. Contribución a la formulación del proyecto Distrito de Riego a implementarse en el área regada con el embalse Las Canoas.
2. Co-formulación del Proyecto Creación del Distrito de Riego León-Chinandega a financiarse con el Fondo del Milenio.
3. Aportes a los estudios de Impacto Ambiental realizados a los proyectos HIDROCOPALAR (hidroeléctrico) y MINA CRUCITA (explotación minera)..
4. Colaboración con la Secretaría Ejecutiva del SINAPRED en la revisión de Informes sobre Amenazas, Vulnerabilidad, y Riesgos y con MIFIC en la revisión de los Cánones para el Aprovechamiento del Agua.

d) Trabajos A Través De Convenios De Colaboración

1. Convenio INETER- Agro Acción Alemana

- Estudio Hidrológico e Hidráulico para Elaborar el Mapa de Amenaza por Inundación del casco urbano de San Juan de Limay.
- Construcción de la Estación Hidrométrica con transmisión de Datos en Tiempo Real, Vía Satélite GOES 12, en el río Los Quesos, sitio La Naranja.

2. Convenio INETER – Cruz Roja Nicaragüense

- Estudios hidrológicos para Establecer Sistemas de Alerta Temprana (Comunitario) en la parte baja del río Escondido (Rama-Bluefields).

- Elaboración de Mapas Indicativos de sitios susceptibles a inundaciones, a esc. 1:100,000 para los municipios Rama y Bluefields en la RAAS.

3. Convenio INETER – Solidaridad Internacional

- Construcción de una estación hidrométrica de telemedida en el río Gallo.

4. Convenio INETER – Comisión Nacional de Energía

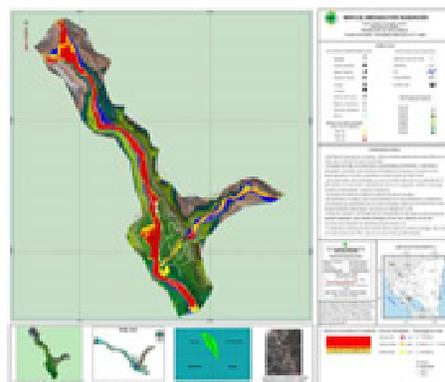
- Construcción de 2 estaciones hidrométricas de telemedida: una, en el río Ye-ye; otra, en el río Wilike.
- Realización de 16 giras de operación y mantenimiento a las estaciones en los ríos Ye-Ye y Wilike.

5. ONG-ACSUR Las Segovias-INETER:

Estudio Hidrológico e Hidráulico para elaborar el Mapa de Amenaza por Inundaciones de la parte urbana del municipio de Dipilto, Dpto de Nueva Segovia.

e) Publicaciones

1. Elaboración y publicación de 10 números del Boletín Hidrológico. Edición Semestral.
2. Caracterización hidroclimática de las cuencas de los ríos Negro y Estero Real y digitalización de ocho capas temáticas en ArcView.



Mapa de Amenaza por Inundaciones del sector urbano de Dipilto.

f) Capacitación

Los profesionales y técnicos de Hidrología, Hidrogeología, e Hidrografía, participaron en los siguientes entrenamientos:

Año 2005

- Taller Balance Hídrico y Elaboración del Mapa de Zonas Áridas y Semi-Áridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC), organizado por PHI/UNESCO y CRRH. México, 06-09 de Abril.
- Taller Estrategias Sectoriales de Agua Potable y Saneamiento, organizado por la SECEP y CONAPAS. Managua, 17 de Junio.
- Seminarios sobre Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa y su Aplicación, organizado por la Oficina de Función Pública del MHCP. Managua, 17 de Junio y 09 Agosto de 2005.
- Curso Tsunami Hazard Map Counterpart Training Schedule, organizado por el JICA. INETER, 20 de Octubre al 03 de Noviembre.

Año 2006

- Foro Mesoamericano de Cuencas: Experiencias en Manejo de Cuencas Hidrológicas en México y Centroamérica, organizado por el CRRH. San José, Costa Rica.
- Taller Balance Hídrico Regional, organizado por el SNET de El Salvador. El Salvador.
- Curso Técnicas Didácticas para la Capacitación en el Manejo y Preservación del Agua, organizado por la Comisión Mexicana para la Cooperación con Centroamérica y el Caribe. Jiutepec, Morelos, México.
- Curso Operación y Mantenimiento de Estaciones Telemétricas SAT LINK-2, organizado por la OMM. Managua.
- Taller Atención a Emergencias en Sistemas de Agua Potable y Saneamiento, organizado por RASNIC y el Banco Mundial. Managua
- Taller sobre Normas Técnicas de Control Interno con Enfoque en el Proceso de Ajuste, organizado por la Contraloría General de la República. Managua.

5.3 DIRECCIÓN DE HIDROGEOLOGÍA

a) Proyectos de Inversión

1. Proyecto: Mapificación Hidrogeológica e Hidroquímica de la Región Central

Con este proyecto se establece una herramienta base hidrogeológica e hidrogeoquímica para el ordenamiento y planificación territorial de los recursos hídricos de la Región Central, para la utilización por diferentes sectores de la información hidrogeológica generada. Comprende una extensión territorial de 79,277km² (65% territorio nacional), con una población de 2 millones aproximadamente, en 72 municipios de la Región Central.

Para este Proyecto “Estudios de Mapificación Hidrogeológica e Hidroquímica de la Región Central”; se realizó el estudio geofísico de las zonas de Bocay, Siuna, Chontales y San Carlos, para un total de 170 Sondeos Geo-eléctricos en los principales valles o planicies, con la finalidad de conocer mejor la geometría y profundidad de los cuerpos acuíferos, representados en mapas 1:50,000. Igualmente los estudios hidrogeoquímicos en cinco hojas topográficas con un total de 500 análisis hidroquímicos realizados en aguas de pozos perforados, excavados, manantiales y ríos de la Región Central.

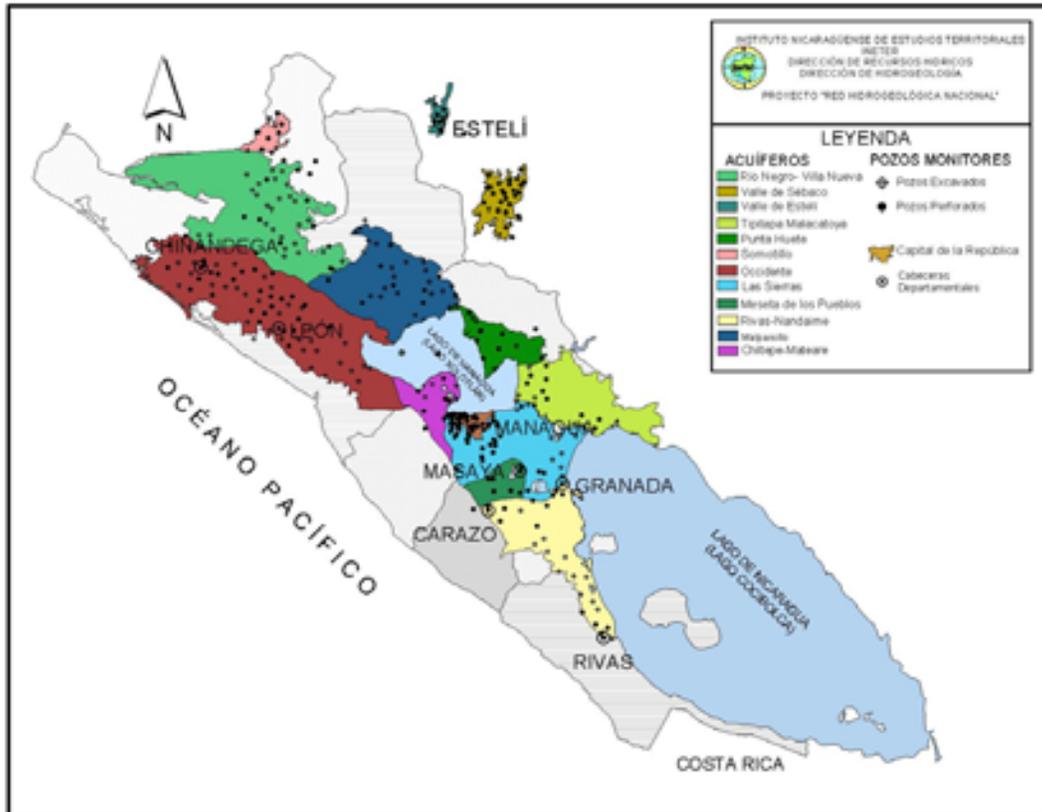
Se realizó la edición y publicación final de 1000 Ejemplares de los mapas Hidrogeológicos, Hidroquímicos y de Riego, escala 1:250,000 de la hoja ESTELI, JUIGALPA, SAN CARLOS, SIUNA Y BOCAY de alta calidad, y 1,500 ejemplares del informe Técnico memoria del Estudio.



2. Proyecto : Establecimiento de la Red Hidrogeológica Nacional.

El propósito de este proyecto, ha sido establecer la Red Hidrogeológica e Hidroquímica en los 12 acuíferos principales del país, para montar un sistema de observación sistemática y moderna de la fluctuación de los niveles de agua subterránea.

Se estableció la Red Hidrogeológica con 374 pozos monitores en 12 acuíferos principales que comprenden Las Sierras, León-Chinandega, Mateare-Chiltepe, Nandaime-Rivas, Tipitapa-Malacatoya, Sinecapa-Punta Huete, Malpaisillo, Estero Real-Villanueva, Somotillo, Valle Sébaco, Meseta de Carazo y Estelí.



Durante los años 2004 al 2006 se realizaron dos monitoreos de niveles de agua y de parámetros hidroquímicos trimestralmente durante cada año, es decir 2 giras de campo, a través de 374 pozos perforados y excavados que han sido seleccionados para integrar las redes hidrogeológicas.

Así mismo, se construyeron 5 pozos piezómetros en los acuíferos de Nandame-Rivas, Valle de Sébaco, Malpaisillo, Malacatoya-Tipitapa y Mateare-Chiltepe con una profundidad de 25 metros con 6 pulgadas.

El proyecto se completó con la creación de un banco de datos y la publicación anual de boletines hidrogeológicos de los acuíferos que se han monitoreado en los periodos secos y lluviosos.

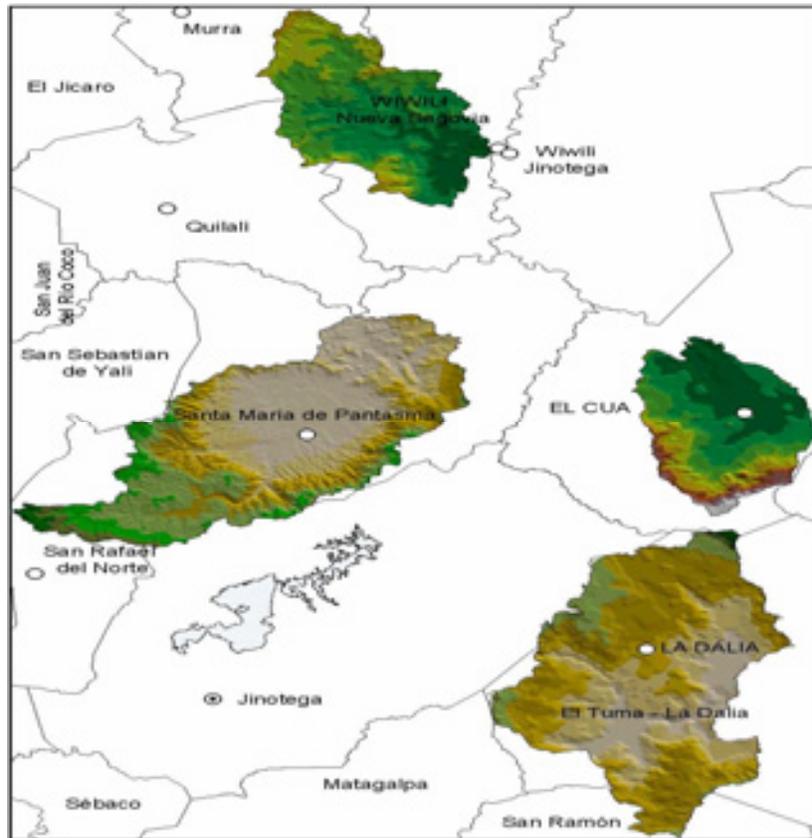


3. Proyecto PRASNIC

El propósito de este proyecto fue para apoyar el desarrollo de proyectos de abastecimiento de agua potable en los municipios de Pantasma, Wiwilí, Tuma y La Dalia, se ejecutaron las actividades siguientes:

La recopilación, sistematización y grabación del banco de datos de la información existente, contenida en 80 pozos. Entre la información procesada está la grabación de la litoestratigrafía de los pozos de PRASNIC, análisis de agua de los pozos y pruebas de bombeo. Estudio geofísico en el valle Pantasma, con 13 sondeos geomagnéticos en tres perfiles. Además de 6 pruebas de infiltración en el valle Pantasma, para determinar la recarga del acuífero

Se concluyó con la elaboración del informe técnico final del estudio, el cual fue entregado a las autoridades de la UE y ENACAL.



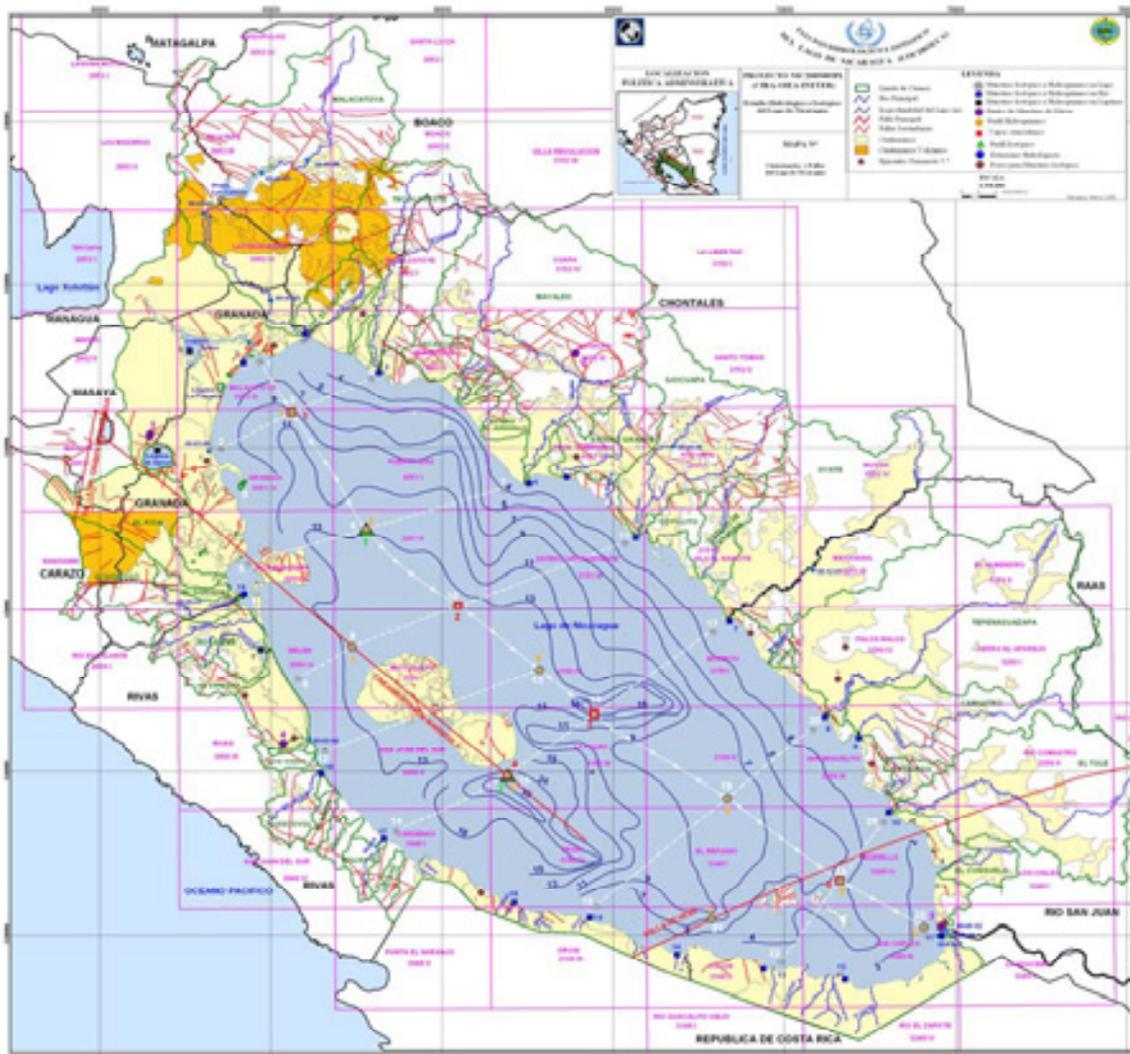
b) Estudios Hidrogeológicos

1. Estudio Isotópico e Hidrogeoquímico del Lago de Nicaragua

Este proyecto se ejecutó con la colaboración del organismo internacional de Energía Atómica (OIEA), durante el período 2006-2007. Durante este período se planificó realizar los muestreos de agua, inventarios de pozos, sondeos batimétricos y la cartografía digital de la cuenca del Lago de Nicaragua.

Además, se realizaron campañas de muestreos de agua, en el Lago de Nicaragua, de los acuíferos del entorno de la cuenca, ríos y lagunas. Con un total de 42 muestras para análisis de Isótopos estables (Deuterio y Oxígeno 18), Tritio y análisis físico-químico. Estos trabajos se realizaron con el propósito de conocer la renovación y dinámica del Lago de Nicaragua. También se ha elaborado la cartografía digital de la cuenca del Lago de Nicaragua, con un total de 28 hojas topográficas en escala 1:50000, lo que permitirá plasmar la información generada en el estudio.

Esta información generada, nueva y precisa, permitirá despejar muchas interrogantes del comportamiento descarga-recarga del lago, la que será utilizada por instituciones y organismos para apoyar sus conocimientos de las evaluaciones del manejo del ecosistema, aprovechamiento y planificación del lago.



2. Estudio de potenciales, calidad y vulnerabilidad de acuíferos al norte de León y Chinandega

INETER se planteó la necesidad de desarrollar estudios a mayor detalle de carácter local en áreas de incidencia de COSUDE y de las políticas de desarrollo del gobierno, generando herramientas prácticas para la gestión local y regional de cuencas, y facilitar la resolución de problemáticas municipales con respecto a la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo.

Este proyecto se ha iniciado en el 2006, presentando logros de la caracterización de la calidad hidrogeológica, bacteriológica en la cuenca El Sauce, con la campaña de muestreo de agua en la cual se recolectaron 45 muestras entre pozos y manantiales. Los tipos de análisis son físico-químico, metales pesados, pesticidas y bacteriológicos. Además, se hizo la valoración de la recarga del acuífero para conocer los potenciales de agua subterránea a través de los resultados de pruebas de infiltración de agua al suelo. Se realizaron 17 pruebas en iguales tipos de unidades de suelo en toda la cuenca. También existe el Inventario y Monitoreo de 340 pozos georeferenciados, para conocer la evolución dinámica del acuífero, que conlleve a una mejor caracterización del consumo y demanda de agua en la cuenca.



Localización área de estudio

c) Capacitación

En el fortalecimiento institucional para la Dirección de Hidrogeología, se ha brindado entrenamiento al personal de Hidrogeología para consolidar los conocimientos de las aguas subterráneas:

- 1 Especialista se ha entrenado en el conocimiento de la Hidrología Isotópica
- 1 Especialista se capacitó en conocimiento de Multiamenazas para la Gestión Municipal
- 1 Especialista en Curso de Hidrogeología
- 6 Especialistas con entrenamiento en Modelación Matemática de acuíferos.
- 1 Especialista capacitado en Aplicaciones Hidrogeológicas para el abastecimiento de agua municipal.

5.4 DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA

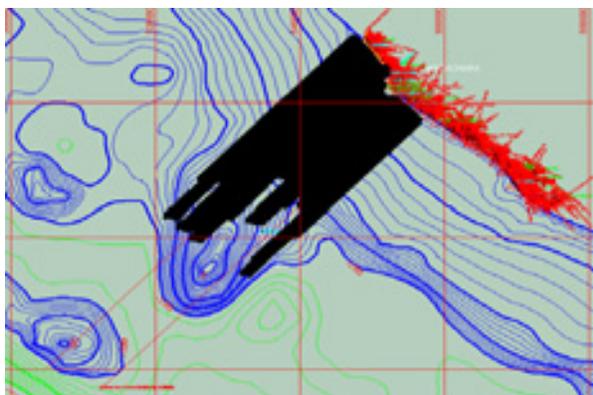
a) Proyectos de Inversión

1. Proyecto PROCUENCA

En el marco de este proyecto se ejecutó el trazado de dos perfiles batimétricos en el perímetro del Lago de Nicaragua. Ambos perfiles cubrieron una extensión de 640 km y el objetivo estaba orientado a suministrar datos básicos al Plan Estratégico de Acción para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y el Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río San Juan y su Zona Costera. La batimetría fue representada en un plano a escala 1:200,000

2. Proyecto Establecimiento de Mapas Básicos para SIG, componente Estudio de Tsunami

Para suministrar datos básicos al componente Estudio de Amenaza de Tsunami financiado por el gobierno de Japón a través de la Agencia de Cooperación JICA, se ejecutó una batimetría frente a la costa del balneario Masachapa, con una cobertura de 1,800 km lineales.



Área cubierta por batimetría en Masachapa

3. Proyecto Levantamientos Batimétricos (extraplan)

Contrato con la empresa Corea y Asociados S.A (CORASCO)

Esta batimetría se llevó a cabo en un tramo de 42 km del río San Juan, entre el sitio conocido como Chingo Punta Petaca y la desembocadura del río en el mar Caribe. El cubrimiento hidrográfico se realizó con secciones transversales cada 100 m. Adicionalmente se efectuaron mediciones de niveles de agua en seis puntos del tramo de río, 9 aforos y levantamiento topográfico en 24 sitios

adyacentes al río. Esta batimetría fue un componente importante dentro del estudio de impacto ambiental que CORASCO realizó en el marco del proyecto **Elaboración de Diseño del Proyecto de Mejoramiento a la Navegación en el río San Juan**, que el gobierno impulsó a través de la Empresa Portuaria Nacional (EPN).



Batimetría en la desembocadura del río San Juan



Monitoreo de niveles de agua en el río San Juan

Contrato con la empresa Palmares del Castillo S.A (PALCASA)

Esta batimetría se ejecutó sobre una ruta de navegación en el Lago de Nicaragua y un tramo del río San Juan, comprendido entre San Carlos y Boca de Sábalos. Este trabajo fue solicitado por la empresa Palmares del Castillo S.A y la información servirá para el diseño de una embarcación de cabotaje. La extensión de la ruta de navegación levantada fue de 215 km de los cuales 42 km correspondieron al tramo del río San Juan.

Batimetrías en lagunas cratéricas

Se ejecutaron las batimetrías de cuatro lagunas cratéricas ubicadas en la región del Pacífico. Estas son: Xiloá, Tiscapa, Masaya y Apoyo. La batimetría de las tres primeras lagunas fueron financiadas con recursos financieros de INETER, y la batimetría de Apoyo fue financiada por el Centro de Investigaciones Acuáticas de la UNAN (CIRA/UNAN). El producto que se elaborará de estos levantamientos será los planos batimétricos de cada laguna, cuya información será útil para proyectos ambientales y otras aplicaciones.

b) Operación y Mantenimiento de las redes mareográfica y limnimétrica

Operación de las redes de estaciones mareográfica y limnimétrica a través de la cual se ha garantizado el monitoreo sistemático de niveles de agua en mares, lagos y lagunas. El monitoreo mareográfico se ha realizado en puerto Corinto, Océano Pacífico y en Puerto Cabezas, en el mar Caribe. La red de estaciones limnimétricas opera en los lagos de Managua y Nicaragua, y las lagunas: Apoyo, Masaya, Nejapa, Tiscapa, Xiloá y Apoyeque.



Medición de mareas en Puerto Cabezas

c) Recolección y procesamiento de datos

La operación de las redes de monitoreo ha permitido la recolección, procesamiento y almacenamiento continuo de datos mareográficos y limnimétricos, disponibles al público en general en las diferentes modalidades de divulgación; sitio web, boletines, notas informativas y consultas directas en las áreas técnicas.

d) Publicaciones

Las publicaciones de datos e información generada, se garantizó a través de la elaboración de boletines y el sitio web. Anualmente se elaboraron 4 boletines de pronósticos de mareas, uno por trimestre, conteniendo datos de los puertos Corinto, Sandino y San Juan del Sur en el Océano Pacífico; y Cabo a Gracias Dios, Puerto Cabezas, Cayos Perlas, Bluefields, Corn Island y San Juan de Nicaragua, en el mar Caribe. Por cada trimestre se realizó un tiraje de 100 boletines. Estos mismos datos son publicados mes a mes, a través del sitio web, en el cual adicionalmente se publican datos astronómicos relacionados a las fases lunares y las salidas y puestas del sol en Managua, Bluefields y Puerto Cabezas.

CAPITULO VI

DIRECCIÓN GENERAL DE GEOFÍSICA

VI. DIRECCIÓN GENERAL DE GEOFÍSICA

La Dirección General de Geofísica es responsable de mantener, modernizar y operar las redes de estaciones sísmicas, acelerográficas, vigilancia volcánica, para asegurar la generación, acopio de datos básicos y su aplicación en sistemas de alerta temprana ante fenómenos geológicos peligrosos como terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis y deslizamientos de tierra. Realiza la vigilancia sísmica, volcánica, geológica; elabora y difunde notas informativas, avisos y alertas para informar sobre el comportamiento que tengan los fenómenos geológicos peligrosos. Lleva a cabo investigaciones de carácter científico, así como estudios para caracterizar los fenómenos geológicos peligrosos en apoyo a planes que permitan su prevención y mitigación. Desarrolla mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de los fenómenos geológicos peligrosos en Nicaragua. Emite avales de estudios geológicos o dictámenes técnicos de amenaza geológica sobre sitios específicos. Publica en boletines mensuales y anuales sobre sus trabajos y resultados y sobre la ocurrencia de eventos geológicos. En el sitio Web del INETER publica información en tiempo real y diferido, mapas e información educativa sobre la prevención de desastres.

Esta Dirección General para el cumplimiento de sus funciones dispone de 3 Direcciones Específicas: La Dirección de Sismología (incluyendo Laboratorio Electrónico), Dirección de Vulcanología, la Dirección de Geología Aplicada. Además se desarrolla una Unidad de Sistema de Información Geográfica (SIG) de Georriesgos.

El personal de la Dirección está conformado (finales de 2006) por 31 personas, 17 con plazas permanentes (plazas fiscales) y 14 contratados por proyectos.

En el período 2002-2006 los logros de la Dirección General de Geofísica fueron los siguientes:

6.1 DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

1. Formulación y ejecución de 44 proyectos de inversión, de desarrollo, y de investigación, la mayoría con cooperación internacional. De los proyectos 5 se dedicaron al mapeo geológico y de amenazas geológicas, 16 a la evaluación y el mapeo de amenazas, vulnerabilidad y riesgo, 14 al desarrollo del sistema de monitoreo y alerta temprana sísmico, volcánico y de deslizamientos, 4 al desarrollo del sistema de alerta de tsunami, 5 a investigaciones de base de las causas de los fenómenos peligrosos.

2. Aprovechamiento de los proyectos para alcanzar un salto tecnológico que se expresa en las siguientes componentes importantes: a) Red sísmica de banda ancha; b) Arreglos sísmicos; c) Red sísmica digital; d) Red sísmica virtual; e) Sistema de monitoreo volcánico en tiempo real mediante imágenes de satélite; f)

SIG de Georriesgos; g) Servidores de Mapas en la Web; h) Red de comunicación digital para el monitoreo y alerta temprana; i) Simulación de procesos geológicos peligrosos; j) Sitio Web con información en tiempo real de los fenómenos geológicos;

3. Fomento del desarrollo científico-técnico multidisciplinario de las áreas sustantivas.

Desarrollo de la base informática y del sistema de comunicación por medio de LAN, WAN e INTERNET, del Sistema de Información Geográfico (SIG). Desarrollo de la cooperación con la Empresa ENTRESA con el fin de aprovechar de la fibra óptica de ENTRESA para el sistema de monitoreo y alerta temprana del INETER. Para lograr condiciones favorables para la transmisión de datos de la red de monitoreo y alerta temprana se coopera con otras empresas de INTERNET como IBW, Cablenet, Ideay, la red INTERNET-2 RENIA y la empresa internacional NWCABLE que maneja ARCOS, el anillo de fibra óptica en el Caribe.

4. Aportes al desarrollo de todo INETER apoyando con la base científico-técnica avanzada de Geofísica a otras Áreas de la institución, especialmente en cuanto a desarrollo Web, Informática, y SIG.

5. Fomento del SIG de Georriesgos, que es el SIG más avanzado de su tipo en Centroamérica, mantiene bases de datos, mapas, resultados de proyectos, desarrolla nuevos mapas, mapas digitales en la Web, apoya a los proyectos en la realización eficiente de productos de buena calidad, coopera con muchas instituciones nacionales e internacionales.

6. Promoción del desarrollo del sitio Web del INETER garantizando el trabajo 24x7 de los servidores Web de la institución, de los servidores de mapas en la Web, y promoviendo la elaboración de páginas Web de alta calidad en todo INETER.

7. Dirección y supervisión del desarrollo de la red de monitoreo y alerta temprana de los fenómenos geológicos peligrosos como tarea multidisciplinaria de toda la Dirección.

8. Coordinación de la elaboración de más de 1500 mapas temáticos en los diferentes proyectos realizados en 2002-2004 y su publicación en el sitio Web.

9 Apoyo logístico y técnico eficiente a los científicos y grupos científicos técnicos internacionales con que coopera la Dirección en proyectos y estudios con el fin de lograr un óptimo resultado durante su estadía en el país.

10 Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades científico-técnicas del personal de las direcciones sustantivas, tanto a nivel central como local. Participación de técnicos de Geofísica en más de 40 capacitaciones de largo, mediano y corto plazo en instituciones extranjeras en países como México, Estados Unidos, Alemania, Japón, Inglaterra, entre otros. Participación en 28 eventos académicos

y de capacitación en Nicaragua. Realización en Nicaragua de más de 10 eventos internacionales como Talleres, Reuniones y Conferencias sobre Sismología, Vulcanología, Geología, Tsunamis, y prevención de desastres. Un técnico de Geofísica logró alcanzar su Maestría por medio de un proyecto de cooperación. Dos especialistas salieron de Geofísica para realizar sus estudios de doctorado.

11 Desarrollo de una metodología multidisciplinaria y estandarizada y su aplicación en cooperación con INVUR en más de 90 sitios en toda Nicaragua, para el estudio de las amenazas geológicas e hidrometeorológicas en sitios para construcción de viviendas en zonas rurales, ayudando de esta forma a más de 9000 familias para obtener un nuevo hogar más seguro en cuanto al impacto de los desastres naturales.

12 Cooperación eficiente con la Secretaría y las instituciones del SINAPRED para garantizar el máximo efecto de los sistemas de monitoreo y alerta temprana y de las medidas de prevención.

13 Cooperación con los países de Centroamérica para garantizar el monitoreo y alerta temprana y el mapeo de las amenazas, a nivel regional. Organización del intercambio de datos sísmicos, de imágenes de satélite, en tiempo real. Aportes a la formación del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) en El Salvador, al ejemplo del INETER.

14 Proyección del quehacer científico técnico a los países centroamericanos y a nivel mundial. Mantenimiento de una red de contactos permanentes con un gran número de instituciones científicas internacionales en alrededor de 30 países. Utilización de esta red para obtener financiamiento para proyectos de cooperación.

15 Representación de Nicaragua en reuniones de organizaciones y proyectos internacionales como CEPREDENAC, Sistema de Alerta de Tsunami en el Pacífico, Sistema de Alerta de Tsunami en el Caribe, Organización Mundial Oceanográfica, Federación de las Estaciones Sísmicas de Banda Ancha, Asociación Internacional de Vulcanología y del Interior de la Tierra (IAVCEI), y el proyecto NOVAC.

16 Promoción de un sistema regional de Alerta de Tsunami en Centroamérica. Se elaboró documentación sobre el posible funcionamiento de este sistema. Del 25 al 27 de Abril del 2005 se realizó un Taller Internacional sobre este tema. En Agosto de 2005 se organizó un taller internacional de redes sísmicas digitales e intercambio de datos con el objetivo de lograr un mejor intercambio de datos sobre Tsunami. Se hicieron visitas a los países de Centroamérica para mejorar las redes sísmicas.

6.2 DIRECCIÓN DE SISMOLOGÍA

1. Procesamiento de los registros sísmicos

En el período 2002-2006 se detectaron, procesaron, localizaron y se determinó la magnitud de más de 10,300 sismos.

Se revisaron a diario los sismos volcánicos ocurridos en los volcanes activos San Cristóbal, Telica, Cerro Negro, Momotombo, Masaya y Concepción.

2. Operación y mantenimiento de la Red Sísmica Nacional

Se mantuvo y se mejoró sustancialmente la red sísmica para el monitoreo de la actividad sismo-tectónica y sismo-volcánica de Nicaragua. Además de 30 estaciones de período corto y 20 estaciones acelerográficas se llegó a tener 15 estaciones sísmicas de banda ancha, 2 arreglos sísmicos (INETER/Managua y Volcán Cerro Negro), y una red local de 8 estaciones en el Volcán Cerro Negro.

3. Fortalecimiento de la Central Sísmica

Se instalaron nuevos programas para el registro y el procesamiento de los sismos, ampliando el paquete Earthworm.

Se logró la modernización de los equipos de cómputo; para el registro digital con el sistema Earthworm se instaló un servidor DELL de alta capacidad.

Se instalaron dos nuevas estaciones de trabajo SUN-Blade con sistema operativo SOLARIS para el procesamiento de los sismos.

Se instalaron nuevas tarjetas de digitalización para las estaciones que todavía envían su señal de forma analógica.

4. Modernización del sistema de distribución de información sísmica.

Mediante la interrelación de la base de datos de la Red Sísmica con un Sistema de Información Geográfica, que permite emitir información geoespacial de alta calidad sobre los sismos ocurridos, incluyendo datos sobre la población posiblemente afectada por un sismo. Esto comprende la publicación de información en tiempo casi real y el sistema de envío de comunicados sobre la actividad sísmica, volcánica, de tsunamis y deslizamientos, mediante el uso de INTERNET y el sitio Web de la Institución.

Ver <http://mapserver.ineter.gob.ni/website/mapas/>

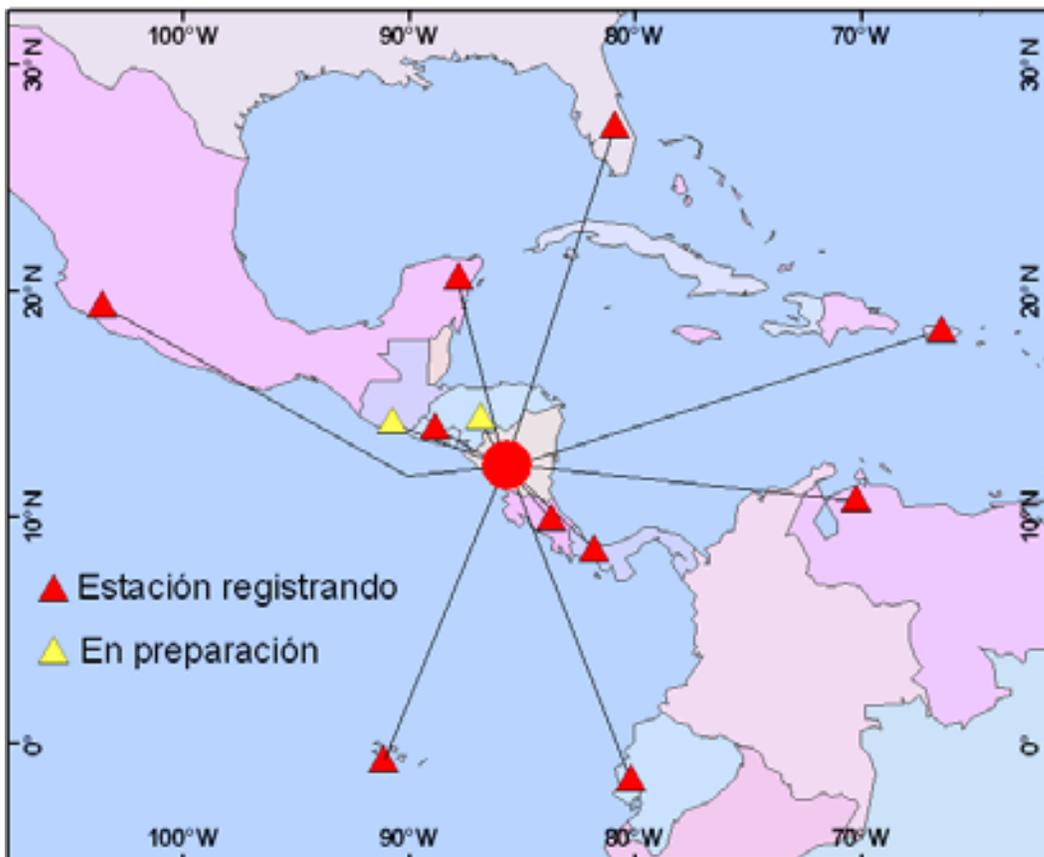
5. Información a la población

Se elaboró y se puso a prueba un nuevo sistema de envío de mensajes de información y alerta a estaciones de radio y televisión que se basa en el INTERNET.

6. Disponibilidad de una Red sísmica virtual

Desde 2006 se dispone de una red sísmica virtual que incluye estaciones extranjeras de El Salvador, Costa Rica, Panamá, México, Sur de Estados Unidos, Puerto Rico, Venezuela, Islas Galápagos (Ecuador), Colombia. Otras estaciones, especialmente en Guatemala y Honduras, se agregarán cuando las respectivas instituciones de estos países preparen las disposiciones técnicas necesarias. Una red sísmica virtual consiste en estaciones sísmicas digitales de diferentes propietarios, inclusive ubicados en diferentes países, cuyos datos se transmiten a un centro de registro y procesamiento por INTERNET u otras redes de comunicación pública como la red telefónica. Los registros de las estaciones extranjeras se publican en la página Web.

<http://geofisica-ew1.ineter.gob.ni/sismogramas/BUD/welcome.html>.



Configuración geográfica de la red sísmica virtual

7. Reemplazo de equipo sísmico analógico por equipo digital.

Dado que muchas estaciones sísmicas del INETER fueron instaladas hace más de 10 años, en los últimos años aumentaron los problemas por fallas de los equipos viejos. Además se experimentó un aumento de las interferencias de radio en el rango de espectro ocupado por la red sísmica analógica. También, con los equipos analógicos tradicionales se vieron muchas limitaciones en la aplicación de modernos métodos de procesamiento automático de las señales.

Por eso, en vez de reemplazar los equipos dañados, se optó por la estrategia de cambiar la red paulatinamente a una red digital.

8. Desarrollo de la Red Sísmica Digital

En 2006, la red sísmica se transformó en una red predominantemente digital. Esto significa que la mayoría de las estaciones digitalizan la señal sísmica en el sitio de medición y la envían de forma digital a la Central de Monitoreo, usando la red de comunicación desarrollada propiamente para este fin.

Esta red se compone de diferentes tipos de elementos: Estaciones sísmicas de período corto, estaciones sísmicas de banda ancha, redes sísmicas locales, arreglos sísmicos, red de comunicación y la central de registro, monitoreo y alerta temprana

Con la nueva generación de la red sísmica, la medición de la señal sísmica se mejoró enormemente como se puede ver en la siguiente tabla:

Parámetro	Antes	Ahora	Factor de mejora- miento
Dinámica de la señal sísmica (cociente entre la señal más pequeña y la señal más grande que se puede registrar)	12 bit =1:4096	24 bit=1: 16777216	4096
Componentes por estación con que se registra el movimiento del suelo	1 (vertical)	3 (vertical, Este-Oeste, Norte-Sur)	3
Ancho de banda de la señal sísmica registrada	0.5 – 12.5 Hz	0.025 – 25 Hz	100, aprox.
Parámetros de la onda sísmica que se pueden determinar	2 (tiempo de llegada, amplitud)	5 (tiempo de llegada, amplitud, polarización, velocidad, azimut)	5
Extensión de la red propia del INETER	Pacífico de Nicaragua, aprox 30,000 km ²	Toda Nicaragua 130,000 km ²	4, aprox.
Extensión incluyendo la red sísmica virtual	Nicaragua 130,000 km ²	Centroamérica, Sur de Estados Unidos, Sur de México, Puerto Rico, Venezuela, Colombia, Islas Galápagos, Mar Caribe. 9,000,000 km ²	70

9. Extensión de la red sísmica hacia el Atlántico y Norte de Nicaragua

Usando la fibra óptica de ENTRESA se logró instalar nuevas estaciones sísmicas de banda ancha en Bluefields, La Esperanza (cerca de El Rama), Acoyapa y Estelí. La estación de banda ancha en Boaco se conectó también con la fibra.

En cooperación con IBW, RENIA el cable del Caribe se prepararon las condiciones para una estación sísmica en Puerto Cabezas al inicio de 2007.



Mapa de las primeras estaciones sísmicas conectadas por fibra óptica, Agosto de 2006

10. Desarrollo del Sistema de Alerta de Tsunami

Operación del Sistema de Alerta ante Tsunamis en la costa del Pacífico de Nicaragua, el cual se conforma por la Red Sísmica, una estación sísmica de banda ancha, un enlace de comunicación digital con Defensa Civil y enlaces de radio entre la Defensa Civil con las comunidades costeras. Se instalaron programas de cómputo para la determinación automática de los parámetros de terremotos fuertes, posibles generadores de un tsunami.

En el 2004 se instaló en Corinto una estación mareográfica satelital. Los datos están accesibles vía INTERNET. Además, se adquirieron, con financiamiento de MOVIMONDO/ ECHO sensores mareográficos de bajo costo para extender la red de alerta de tsunami. INETER participa en el Sistema Internacional de Alerta de Tsunami en el Océano Pacífico. En Octubre de 2005, se presentó el avance de Nicaragua en la prevención de desastres por Tsunami en la XX reunión del Grupo

de Coordinación del Sistema Internacional de Alerta de Tsunami en el Océano Pacífico, que se celebró en Viña del Mar, Chile.

11. Desarrollo del Laboratorio Electrónico

Los especialistas del Laboratorio Electrónico garantizaron el trabajo de las redes de monitoreo y alerta temprana. Lograron perfeccionar sus capacidades en la electrónica digital y en la comunicación digital. La manera de trabajar cambió a computarizada para revisar el estado de los sistemas del campo, configurar las estaciones sísmicas, ajustar los sistemas de comunicación digital por LAN, WAN e INTERNET.



Instrumentos de la red sísmica digital

12. Participación en los proyectos de inversión, desarrollo y mapeo

La Dirección de Sismología trabajó en los mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sísmico, se apoyó el trabajo con las redes sísmicas temporales, se cooperó en el desarrollo del SIG Georiesgos, y otros.

6.3 DIRECCIÓN DE VULCANOLOGÍA

1. Monitoreo periódico de campo a los cráteres de los volcanes activos

Las visitas del campo sirven para vigilar la actividad de los volcanes, medir la temperatura de las fumarolas, realizar mediciones de gases y constatar cualquier cambio en el volcán.

Se mejoraron las visitas regulares a los cráteres activos integrando a la población local. En el Volcán San Cristóbal se contrató al Sr. Vicente Pérez, en el Volcán Concepción se tiene cooperación con guías turísticos que suben frecuentemente al cráter, en el Volcán Telica existe apoyo del Sr. Dávila que vive muy cerca del cráter, en el Momotombo se consulta al personal de la planta geotérmica en caso de comportamiento inusual del volcán. En el volcán Cerro Negro la Alcaldía de León instaló un Centro de visitantes y se tiene comunicación permanente con el personal de este centro.



Medición de gases en el Volcán Momotombo, Marzo, 2002

2. Mejoras en el monitoreo instrumental de los volcanes

En el período 2002-2006 se aumentó considerablemente la base instrumental para el monitoreo volcánico en Nicaragua.

Como instrumento más importante de la vigilancia volcánica se consideran las estaciones sísmicas instaladas en o cerca de los volcanes, dado que proporcionan la información premonitora más valiosa para la alerta temprana de erupciones volcánicas. En cada volcán activo hay al menos una estación sísmica. En el volcán Cerro Negro se instaló una red sísmica local de 8 estaciones y adicionalmente un arreglo sísmico pequeño. En cada volcán activo hay al menos una estación sísmica de banda ancha.

En el año 2002 se instalaron las cuatro cámaras Web que vigilan en tiempo real los volcanes San Cristóbal, Telica, Cerro Negro y Momotombo.

En el año 2003 se instaló el sistema de monitoreo automático de los volcanes por medio de imágenes de satélite, no solamente para los 6 volcanes activos de Nicaragua, sino para 22 volcanes de toda Centroamérica.

En el año 2004 se aumentó la red de cámaras Web para la vigilancia volcánica instalándose 3 Cámaras Web y 1 cámara Web infrarroja. Las fotos se transmiten al sitio Web de INETER donde pueden ser apreciadas en tiempo real por el público en general. A raíz de la actividad volcánica y sísmica en la Isla de Ometepe, que ocurrió a partir de Agosto de 2005, se instalaron dos cámaras Web en Moyogalpa para mejorar el monitoreo del Volcán Concepción.

En Septiembre del 2006, se instaló una estación de monitoreo geofísico y de gases en el cráter del Volcán Cerro Negro, en coordinación con la Universidad del Sur de Florida.

En el año 2006 se instalaron 3 estaciones MiniDOAS permanentes en el Volcán San Cristóbal y 3 estaciones en el Volcán Masaya. En 2006 se comenzó también a usar 2 MiniDOAS móviles para la medición de la emisión de gases.

Se usan también GPS de alta resolución para el monitoreo volcánico.



6.4 DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA APLICADA

1. Supervisión de estudios geológicos de fallamiento superficial en Managua

En el período 2002-2006 se supervisaron más de 630 estudios geológicos en Managua, se visitaron las zanjas de reconocimiento geológico, se revisaron los informes y mapas y se dieron los avales requeridos. Este trabajo es importante para la prevención de desastres por sismos en Managua.

Se elaboró y publicó una Guía para esta actividad que ayuda a los consultores privados a hacer un trabajo más eficiente y de mejor calidad.

2. Reconocimiento de Amenazas y propuestas de sitios seguros para la población afectada.

Estos estudios se realizan a solicitud de SINAPRED, otras instituciones, alcaldías locales o directamente de la población afectada.

Se realizaron los siguientes estudios:

2002

Reconocimiento de los deslizamientos ocurridos en la Reserva Montebelli, durante Mayo del 2002. Ticuantepe. Managua. Por Graziella Devoli

Evaluación del peligro para Escuela Plan de La Laguna. Laguna de Apoyo. Enero. Por Graziella Devoli.

Reconocimiento de la Susceptibilidad por Movimientos de Laderas. Cerro Motastepe, Managua. Junio. Por Graziella Devoli

Análisis de estabilidad del Cerro Los Martínez. Oeste de Managua. Octubre. Gerardo Silva V.

2003

Lahares La Chirca en Octubre de 2002. Volcán Concepción. Isla de Ometepe. Rivas. Rivas. Por Antonio Álvarez, Graziella Devoli, Guillermo Chávez y Emilio Talavera.

Informe de reconocimiento geológico en el área de Volcán Viejo, Dipilto, Nueva Segovia. Octubre. Gerardo Silva V.

Reconocimiento del desprendimiento de bloques rocosos en Cuesta El Plomo, Managua del 5 de Abril, 2003. Por Graziella Devoli y Antonio Álvarez

2004

Reconocimiento de depósito de caolín en la ladera NW del Volcán Mombacho. Municipio de Granada, Granada. Por Antonio Álvarez

Microlocalización de sitios para reubicar población afectada por deslizamientos de Cerro Musún. Río Blanco, Matagalpa. Por Antonio Álvarez, Eduardo Mayorga, Jorge Martínez, Gonzalo Bonilla, Edwin Rueda y Carlos Collado, Guillermo Chávez y Alex Castellón.

2005

Evaluación de Amenaza por Derrumbe al Noroeste de San Andrés de las Palancas, camino Subida de Betania en Mateare. Por Tupac Obando.

Estudio del Peligro y amenazas geológicas e hidrometeorológicas del área El Trigal al Noreste de Dipilto Viejo, Nueva Segovia. Por Antonio Álvarez C.

Deslizamientos de Cerro El Brujo, Noreste Colonia San Miguel, Nueva Guinea. Antonio Álvarez, Tupac Obando y Rainer Schmidt (BGR).

Diagnóstico de peligro geológico de un sitio al NW de Ticuantepe. Por Antonio Álvarez

Evaluación de Peligros Geológicos en el sitio El Trigal. Dipilto Viejo, Dipilto, Nueva Segovia. Por Antonio Álvarez, Tupac Obando Antonio Álvarez, Tupac Obando y Carlos Collado (Recursos Hídricos)

Evaluación del Deslizamiento Cerro El Volcán Viejo, Dipilto, Nueva Segovia. Antonio Álvarez, Tupac Obando.

Reconocimiento de Lahares del 29 de Junio de 2005 en La Chirca, La Concepción y La Flor al Norte y Noroeste del Volcán Concepción. Isla de Ometepe, Departamento de Rivas. Antonio Álvarez, Tupac Obando.

Evaluación de los deslizamientos de Los Chiles. Río San Juan. Por Antonio Álvarez, Gonzalo Bonilla (Ordenamiento Territorial) y Carlos Collado (Recursos Hídricos)

Reconocimiento de grietas, fracturas y deslizamientos en Golfo Arriba. Municipio El Cuá-Bocay, Jinotega. Antonio Álvarez, Tupac Obando

Fracturas en Centro educativo San Juan Bautista Comunidad Pull Nerpe No. 3 Isla de Ometepe. Por Antonio Álvarez y Guillermo Chávez

Reconocimiento de fracturas en comunidades de los volcanes Concepción y Maderas. Isla de Ometepe, Rivas. Por Antonio Álvarez.

Hundimiento del Suelo en parte Este del terreno del Hospital Bautista, Managua. Por Tupac Obando.

Reconocimiento de flujo torrencial de El Chilamate Oscuro, ladera Norte de Laguna de Apoyo, Municipio de Catarina, Granada. Antonio Álvarez, Tupac Obando.

Reporte de evaluación de Deslaves en Volcán Casita, Departamento de Chinandega. Antonio Álvarez y Tupac Obando

Evaluación de lotes 25 y 26 en Finca La Unión. Por Antonio Álvarez

Evaluación de Deslave ladera Suroeste del Cerro Coyotepe en Barrio Benjamín Zeledón, Masaya. Por Antonio Álvarez y Tupac Obando.

Hundimiento del suelo en vivienda de Señora Yolanda Téllez, del Barrio Rigüero, Managua. Por Tupac Obando

Hundimiento del suelo en vivienda de Señora Fanny Obregón Rivera, de Colonia Centroamérica. Por Tupac Obando.

2006

Evaluación de Hundimiento del Suelo en vivienda de Señor Vargas, Barrio Altagracia, Managua. Por Antonio Álvarez, Tupac Obando

Evaluación de la amenaza por deslizamientos en Cerro Juan Sapo Municipio de Villa Nueva, Departamento de Chinandega. Por Antonio Álvarez, Tupac Obando

Condición actual de deslizamientos en Cerro Juan Sapo al Noroeste de Los Tololos y Los Genízaros, Villanueva, Chinandega. Por Tupac Obando.

Agujeros en patios de casas del Barrio Daniel Avendaño. Quezalguaque, León. INETER. Managua. Por Antonio Álvarez y Tupac Obando.

El Lahar del 16 de Junio del 2006, ladera Sur Volcán San Cristóbal. Chinandega. Antonio Álvarez y Tupac Obando

Evaluación de la amenaza por deslizamientos en la Caldera de Laguna Apoyo. Catarina. Masaya. Por Tupac Obando.

Seguimiento de deslizamiento en ladera suroeste del Cerro El Volcán conocido como compartimiento 5. Dipilto Viejo, Ocotal. Nueva Segovia. Por Tupac Obando.

Lahar y flujo de detritos en ladera Sur del Volcán San Cristóbal próximo a comunidades de Valles Los Morenos y La Suiza. Chinandega. Dirección de Geología Aplicada.

Evaluación de amenaza por deslizamientos en sector Suroeste de Quezalguaque. León. Dirección de Geología Aplicada.

Deslizamiento Cerro La Pita. Santa Teresa. Carazo. Por Antonio Álvarez, Tupac Obando y Marcio Baca (Meteorología).

Monitoreo del Flujo de escombros La Chirca en flanco Noreste del Volcán Concepción. Altagracia. Rivas. Por Antonio Álvarez, Tupac Obando. Dirección de Geología Aplicada.

2. Participación en los proyectos de inversión, desarrollo y mapeo

Se trabajó en los mapas de amenaza volcánica, se apoyó el trabajo con las redes sísmicas temporales, en el desarrollo del SIG Georiesgos, y otros.

6.5 UNIDAD DE SIG GEORIESGOS

La Unidad de Georiesgos se creó en 2002 dentro de un proyecto de cooperación, pero ha alcanzado gran importancia no solamente para la Dirección General de Geofísica sino para todo INETER.

1. Se desarrolló el SIG de Georiesgos, se estableció el sistema de hardware y software (ArcGIS), se integraron las bases de datos sobre amenazas, vulnerabilidad y riesgos naturales en Nicaragua y Centroamérica, basándose en los resultados de los múltiples proyectos que se desarrollaron en esta temática.

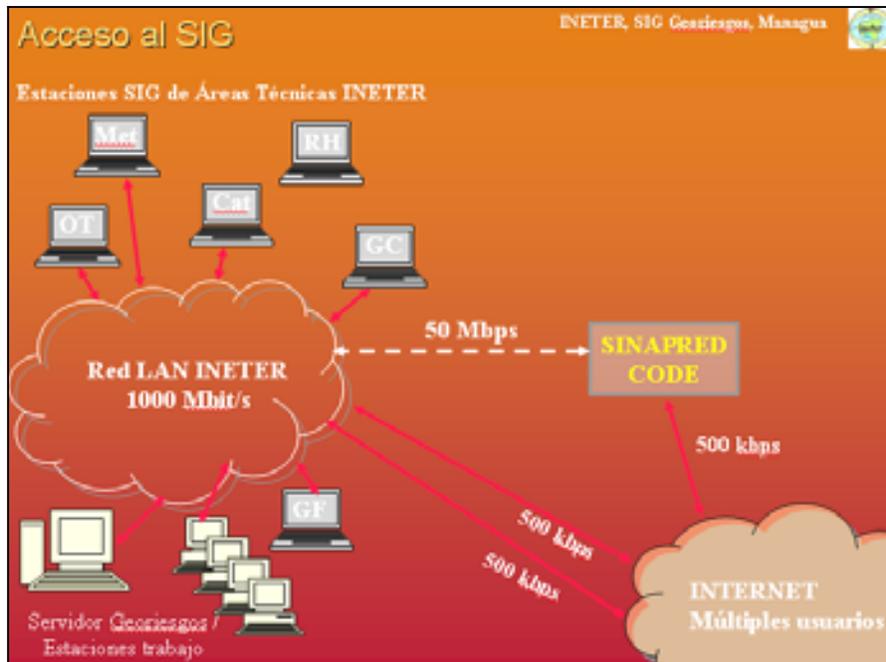
2. Se logró establecer cooperación con las demás Áreas del INETER, con diversas instituciones, alcaldías y universidades.

3. Se estableció la conexión de las demás Áreas del INETER al servidor del SIG instalado en Geofísica, con el fin de que todos puedan aprovechar de la base de datos SIG. Ver tabla abajo.

Técnicos del INETER que trabajaron con SIG al 2006

Area del INETER	Dominio ArcGIS	Dominio ArcIMS	Developer Mapas	Programadores	Máquinas Conectadas
Geofísica	10	5	5	4	15
Ordenamiento Territorial	3	0	3	0	3
Recursos Hídricos	3	0	1	0	3
Meteorología	2	0	0	0	4
Cartografía	2	0	1	0	1
Catastro	0	0	0	0	1
División de Proyectos	2	0	2	0	0
Total	22	5	12	4	27

Personal que trabaja con ArcGIS y máquinas conectadas con el Servidor del SIG Georiesgos, en las diferentes Áreas del INETER



Conexión de las áreas del INETER con el SIG Georiesgos

6.6 Logros y acciones de carácter general y multidisciplinario

1. Operación Permanente de la Central de Monitoreo – Turno sismológico

La central de monitoreo y alerta temprana de los fenómenos geológicos trabajó permanentemente las 24 horas los 365 días del año. Este sistema usa datos de la red sísmica del INETER y recibe también los datos de la red virtual de estaciones sísmicas ubicadas en Centroamérica, EEUU, México, el Caribe y América del Sur.

El personal que realiza los turnos de monitoreo (Turno Sismológico) es conformado por 8 especialistas de la Dirección de Sismología y del Laboratorio Electrónico.



Personal del Turno Sismológico

2. Situación en la Central Sísmica después de un sismo fuerte

La central de monitoreo vigila no solamente las estaciones sísmicas sino también los datos de otras estaciones de monitoreo como cámaras Web, estaciones de monitoreo de gases, estaciones meteorológicas en los volcanes, sistema de monitoreo mediante imágenes de satélite. Sistema MoniDOAS.

Además mantiene el contacto permanente con otras áreas del INETER, con Defensa Civil, la Secretaría de SINAPRED, recibe información de la población y brinda información a los medios de comunicación masiva sobre eventos sísmicos y volcánicos.

3. Mantenimiento y desarrollo de la red de monitoreo y alerta temprana.

Se mantuvo y mejoró la red de monitoreo de los fenómenos geológicos peligrosos como sismos, fenómenos volcánicos, deslizamientos y tsunamis. Este sistema reúne una amplia gama de elementos científico-técnicos y tecnológicos con el fin de dar información y alerta temprana sobre sismos, procesos volcánicos, tsunamis y deslizamientos de tierra.

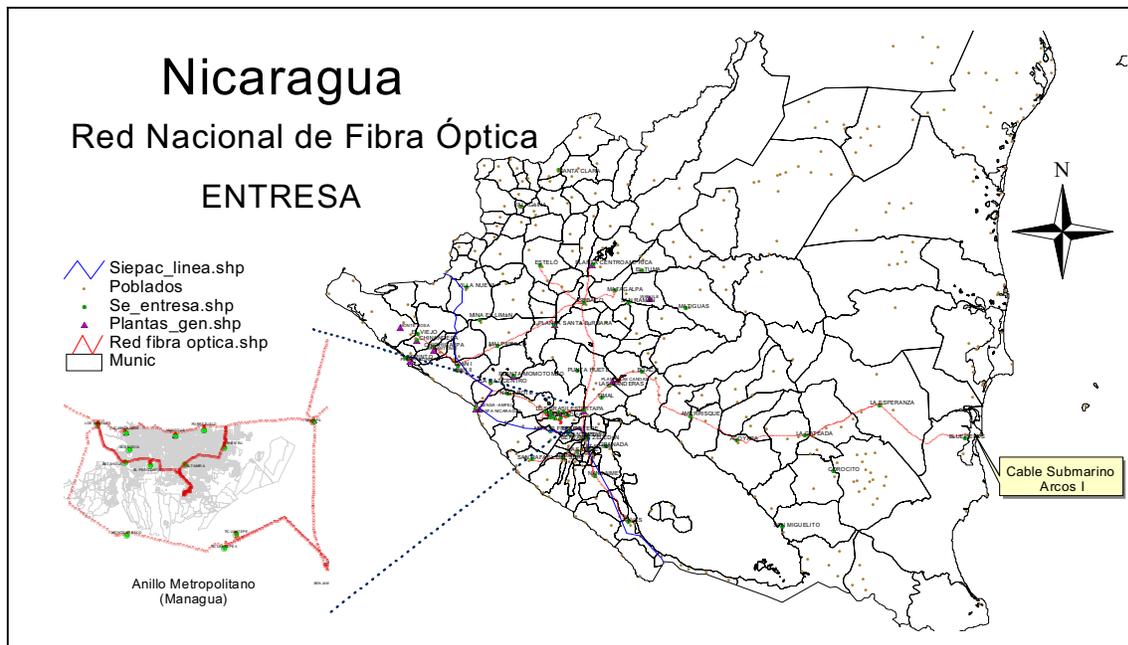
Incluye sitios de medición y monitoreo de estaciones sísmicas y vulcanológicas, mareográficas, cámaras automáticas (Cámaras Web), y receptores de imágenes de satélite. Usa tecnologías de comunicación digital, informática, Redes LAN, WAN e INTERNET, tecnologías Web, de sistema de Información Geográfica (SIG), de bancos de datos. Usa paquetes de software que se basan en conocimientos de sismología, vulcanología, geología, geografía, ingeniería. El sistema es altamente computarizado y automatizado. El centro de información ubicado en INETER trabaja las 24 horas los 7 días de la semana. El sistema se distribuye principalmente por todo el territorio nacional, pero a partir de 2006 incluye también datos de estaciones sísmicas ubicadas en países de Centroamérica, América del Sur, México, Estados Unidos y del Caribe, por INTERNET y en tiempo real.

En Centroamérica, es el sistema técnicamente más avanzado de su tipo, cuenta con el mayor número de estaciones de medición y es también el más extenso en términos de extensión territorial. Es el sistema de información científico-técnica y de alerta temprana más rápido en Nicaragua y Centroamérica, además brinda información sobre los fenómenos vigilados en minutos después de su ocurrencia. Reúne aproximadamente 80 computadoras ubicadas en INETER y en todo el país que adquieren, procesan, comunican y visualizan la información necesaria para el monitoreo y la alerta temprana. El acceso a los datos del monitoreo se obtiene con la pagina Web <http://www.ineter.gob.ni/geofisica/monit.html> .

Con esta red se da un servicio invaluable no solamente a Nicaragua sino a toda Centroamérica.

4. Desarrollo de la Red de Comunicación Digital para la red de Monitoreo del INETER a Nivel Nacional

En 2006 se desarrolló la red de comunicación digital WAN (Wide Area Network) para aumentar la calidad del monitoreo de los fenómenos geológicos peligrosos en Nicaragua como sismos, erupciones volcánicas, tsunamis y deslizamientos. La red consiste en enlaces por fibra óptica proporcionado por ENTRESA que se interconectan en el campo con enlaces digitales inalámbricos que INETER/Geofísica instaló con la tecnología inalámbrica de WLAN (Wireless Local Area Network, 2.4 y 5.8 GHz). La red de comunicación tiene un ancho de banda de 11 Mbps para los enlaces inalámbricos y 64 a 128 kbps para los puntos de entrada de la fibra óptica. Actualmente la red tiene 45 nodos o estaciones.



Mapa de fibra óptica de ENTRESA

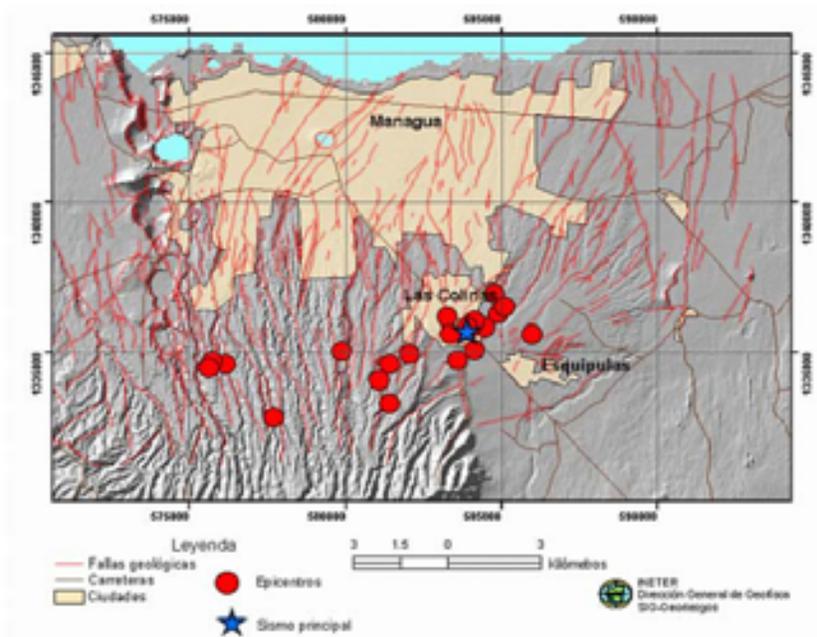


Ing. Cristian Delgado (ENTRESA) realizando conexiones para una estación sísmica

5. Atención a eventos geológicos importantes

En el periodo 2002 – 2006 los eventos geológicos más relevantes fueron los siguientes:

- En Abril de 2002 hubo una pequeña actividad sísmica al Sur de Managua.
- Deslizamientos desastrosos ocurrieron en el Cerro Musún, en 2004.
- El 28 de Julio de 2005 comenzó una actividad volcánica de baja intensidad en el Volcán Concepción, Isla de Ometepe. Explosiones en el cráter central arrojaron ceniza volcánica.
- El 3 de Agosto de 2005 ocurrió un terremoto de magnitud 5.7 Richter, en el Lago de Nicaragua, al Sureste de la Isla de Ometepe, que fue el sismo más fuerte en territorio nicaragüense después del Terremoto de Managua de 1972. Se hizo un reconocimiento de campo de los fenómenos volcánicos y sísmicos. Se instalaron estaciones sísmicas adicionales y se recopiló información de estaciones sísmicas temporales y permanentes en Nicaragua y Costa Rica.
- En Abril de 2006 ocurrió una pequeña erupción en el Volcán San Cristóbal.



Sismos registrados al Sur de Managua, Septiembre, 2002

6. Desarrollo informático

La Dirección General de Geofísica, actualmente, no dispone de una unidad específica de Informática. Los 3 especialistas informáticos (finales de 2006) están por un lado integrados en el trabajo de la Dirección, ya sea en las tareas ordinarias o en los proyectos y por otro lado dedican parte de su tiempo, al mantenimiento y desarrollo de la base informática, sea hardware o software.

La Dirección de Geofísica tiene el complejo informático más extenso del INETER, ya que mantiene varios sistemas computarizados de monitoreo, registro y procesamiento de datos. Además, la red de monitoreo se transformó en los últimos años en un sistema predominantemente digital y en la mayoría de las estaciones de monitoreo de Geofísica se dispone de una computadora de campo que tiene que ser programada, mantenida y reparada cuando sea necesario. Se mantienen servidores de banco de datos, de servicios Web. En total, la Dirección de Geofísica llegó, en 2006, a tener aproximadamente 110 computadoras que trabajan con los sistemas operativos DOS, QNX, Windows, Linux y UNIX (Solaris).

Se instalaron servidores Firewall, para proteger la red de Geofísica y de INETER, un servidor Web, y un servidor de mapas interactivos para el envío de mensajes de alerta por fax, publicación de mensajes y mapas en la Web.

7. Sitio Web

La Dirección General de Geofísica promovió decididamente el sitio Web del INETER. Este sitio Web se inició específicamente en Geofísica, en el año 1999, no obstante, en el período 2002-2006, se amplió y mejoró alcanzando en el 2006 su mayor desarrollo. Para esta Dirección el sitio Web es el instrumento más importante de información y divulgación.

Se logró interconectar las redes de monitoreo y alerta temprana de Geofísica con la Web. Se publican informes, mapas, bases de datos sobre las amenazas naturales de Nicaragua, y advertencias sobre situaciones de emergencia por fenómenos geológicos en Nicaragua y Centroamérica. El sitio Web del INETER se realiza con 4 servidores que son instalados y mantenidos por la Dirección General de Geofísica:

- Web institucional del INETER www.ineter.gob.ni
- Web de sismogramas de la red sísmica y del monitoreo volcánico con MiniDOAS
<http://geofisica-ew1.ineter.gob.ni/sismogramas/welcome.html>
- Web del monitoreo volcánico con imágenes de satélite
<http://sat-server.ineter.gob.ni/page03/countries.htm>
- Servidor de mapas interactivos, <http://mapserver.ineter.gob.ni/website/Mapas/>

La Dirección General de Geofísica proporciona más del 60 % del Web de INETER, en cuanto a espacio ocupado en el servidor.

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES (INETER)
Managua, Nicaragua

SISMOS EN NICARAGUA

Usted está en [Geofísica](#) > [Fenómenos](#) > [Sismos](#) > [Monitor de Sismos](#)

DIRECCIÓN DE SISMOLÓGIA TEL : (505) 249-2761 EXT 115
EMAIL : emilio.telavera@gf.ineter.gob.ni FAX : (505) 249-1062

powered by Google

○ Buscar en el web ○ Buscar en ineter.gob.ni

Monitor de Sismos

- Sismogramas actuales
- ¿Cómo funciona?
- Último comunicado preliminar
- Lista de todos los comunicados sísmicos en hora mundial
- Mapa de sismos/Google Maps

Nicaragua

- Nicaragua
- Lista de sismos fuertes
- Lista de todos los sismos en hora mundial

Centro América

- Centro América
- Lista de sismos fuertes
- Lista de todos los sismos en hora mundial

Estaciones Sísmicas

- Mapa Estaciones/Google Maps

Mapas de Sismos

- Mapa de Sismos fuertes en Nicaragua
- Mapa de Sismos fuertes en Centro América
- Mapa de Sismicidad Interactivo
- Mapa de Isocostas Interactivo

Otras Agencias

- Centro América y el Caribe
- NEIC
- Boletín de NEIC (Español)
- NEIC's Bulletin (english)
- IRIS
- Boletín PUMAs

MONITOR DE SISMOS

Actualización cada 5 minutos. Ver última versión con "Reload" o "Refresh"

Monitor de Sismos en Nicaragua

Sismos detectados en los últimos 10 días

Selecciona un evento de la lista de abajo haciendo click en él para ver su ubicación en un mapa interactivo.

Fecha	Hora Local (UTC -5)	Latitud	Longitud	Prof. (Km)	Magnitud (Richter)	Región
06/09/10	14:15:26	12.41N	87.12W	130.0	3.48C	Frente a Poneloya
06/09/10	13:15:33	12.54N	86.74W	0.3	2.38C	Cerca del Volcan Cerro Negro
06/09/10	09:55:59	27.07N	88.10W	15.0	5.98B	Sismo regional o lejano

Página Web del "Monitor de sismos", una de las páginas más visitadas

8. Boletines mensuales y anuales

En el período 2002-2006 se aumentó la calidad y cantidad de la información publicada en los boletines de la Dirección General de Geofísica. Cada año se elaboraron 12 boletines mensuales y un boletín anual sobre la actividad sísmica, volcánica, de deslizamientos y de otros fenómenos geológicos. En los boletines se reporta sobre las principales actividades de la Dirección General de Geofísica, sobre los proyectos ejecutados y los resultados obtenidos. A los boletines se da acceso en la página Web <http://www.ineter.gob.ni/geofisica/sis/bolsis/bolsis.html> .

9. Mapas

En el período 2002-2006 se elaboraron en los diferentes proyectos realizados por la Dirección General de Geofísica una gran cantidad de mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en Nicaragua.

El mayor número de mapas fue proporcionado por los siguientes proyectos
Proyecto Georiesgos – más de 200 mapas
Proyectos con el CGS – alrededor de 40 mapas
Proyecto con INVUR – alrededor de 900 mapas
Proyecto de 30 Municipios – alrededor de 300 mapas
Proyecto PRRAC – alrededor de 20 mapas

10. Publicaciones

- a) **Informes en proyectos internacionales.** Se elaboraron más de 50 informes científico-técnicos como resultado de los estudios de amenazas geológicas ejecutados y evaluaciones del impacto de fenómenos peligrosos.
- b) **Presentaciones en eventos y revistas internacionales.** Se elaboraron conferencias para ser presentadas en congresos científicos y artículos publicados en revistas Internacionales:
- National Tsunami Warning System - Country Report, Nicaragua, XXI Meeting, Melbourne (2006).
 - Syracuse E. M., Abers G. A, Auger L., Reyes G., Brewer J., Fischer K., Protti M., Gonzales V., Strauch W., Seismic Velocities and Earthquake Locations in the Central America Upper Mantle: results from the TUCAN Experiment, AGU San Francisco, December 2006
 - Abt, D L; Fischer, K M; Martin, L, Abers, G A, Protti, J M, Strauch, W, Shear-wave Splitting Tomography in the Central American Subduction Zone: Implications for Flow and Melt in the Mantle Wedge, AGU San Francisco, December 2006
 - French, S W, Warren, L M, Fischer, K M, Abers, G A, Strauch, W, Protti, J M, New Observations From the Mantle Wedge: Consequences for Water, Petrology, Melt, and Flow, AGU San Francisco, December 2006
 - Armin Freundt, Wilfried Strauch, Steffen Kutterolf, and Hans-Ulrich Schmincke. Volcanogenic tsunamis in lakes: examples from Nicaragua and general implications, submitted to Pageoph (2006) .
 - Devoli G., Strauch W., Chávez G., (2006). Landslide database for Nicaragua: a tool for landslide hazard management, submitted
 - W.Strauch, V.Tenorio, E.Talavera, Seismic Volcano Monitoring in Nicaragua, Garavolcan 2006, Tenerife, Islãs Canárias, España

- W.Strauch, M.Navarro, V.Tenorio, L.Tenorio, R. Avilés, Emergency Planning and Volcanic Crisis Management for Ometepe Island, Lake Nicaragua, Garavolcan 2006, Tenerife, Islãs Canárias, España.

6.7 Principales proyectos ejecutados en el período 2002-2006 (Orden cronológico)

2002

PROYECTOS PIP (PROGRAMA DE INVERSIONES PUBLICAS)

1. SISTEMA PILOTO DE MONITOREO Y ALERTA CONTRA DESLIZAMIENTOS (NGI, NORUEGA)
2. MAPAS GEOLÓGICOS, ESTUDIO DE LA AMENAZA GEOLÓGICA Y RECONOCIMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN MATAGALPA Y JINOTEGA (CGS, REPÚBLICA CHECA)
3. CAUSAS Y CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES DE LA EMISIÓN DE GASES (UNIV. CANADÁ, INGLATERRA, BÉLGICA)
4. CAUSAS Y ALERTA DE MAREMOTOS EN NICARAGUA (UNIV. TEXAS USA, GEOMAR, ALEMANIA)
5. REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES (BANCO MUNDIAL)

PROYECTOS EXTRA-PIP

6. AMENAZAS SÍSMICAS, VOLCÁNICAS Y DE DESLIZAMIENTOS (C.SANDINO, ESTELÍ, OCOTAL) (PRRAC, UE)
7. VIGILANCIA VOLCÁNICA Y MONITOREO TECTÓNICO MEDIANTE GPS (UNIV. FLORIDA Y PUERTO RICO)
8. VULCANISMO Y SUBDUCCIÓN (GEOMAR, ALEMANIA)
9. MAPA DE FALLAS SISMICAS DE MANAGUA (BID-CEPREDENAC)
10. MITIGACION Y PREVENCIÓN DE GEORIESGOS EN NICARAGUA Y AMÉRICA CENTRAL (BGR, ALEMANIA)
11. VIGILANCIA VOLCÁNICA CON IMÁGENES DE SATÉLITE (UNIV. LONDRES)
12. AMENAZAS VOLCÁNICAS CASITA, COSIGUINA (USGS)

2003

PROYECTOS PIP

1. MAPAS GEOLÓGICOS Y ESTUDIO DE LA AMENAZA GEOLÓGICA Y RECONOCIMIENTO DE LOS YACIMIENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN SAN RAFAEL DEL NORTE Y JINOTEGA
2. MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE GEORIESGOS EN NICARAGUA Y CENTROAMÉRICA
3. CAUSAS Y CONSECUENCIAS MEDIO-AMBIENTALES DE LA EMISIÓN DE GASES DEL VOLCÁN MASAYA (VARIAS UNIVERSIDADES DE EUROPA)

PROYECTOS EXTRA-PIP

4. PROCESO DE SUBDUCCIÓN Y AMENAZAS GEOLÓGICAS EN NICARAGUA (GEOMAR)
5. AMENAZA VOLCÁNICA, VOLCANES TELICA Y COSIGÜINA (USGS)
6. AMENAZA VOLCÁN MASAYA (UNAM, MÉXICO Y JICA)
7. REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES. COMPONENTE VULNERABILIDAD SÍSMICA. (BANCO MUNDIAL)

2004

PROYECTOS PIP

1. INSTALACIÓN DE ESTACIONES SÍSMICAS DE BANDA ANCHA (JICA, JAPÓN)
2. ESTUDIO GEOLÓGICO Y YACIMIENTOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN SOMOTO (CON CGS, REP. CHECA)
3. SOSTENIBILIDAD DE LAS REDES DE VIGILANCIA DE FENOMENOS NATURALES
4. MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE GEORIESGOS EN NICARAGUA Y CENTROAMÉRICA

PROYECTOS EXTRA-PIP

5. VIGILANCIA VOLCÁNICA CON IMÁGENES DE SATÉLITE (KING'S COLLEGE, UK)
6. SUBDUCCIÓN, DESASTRES NATURALES Y CLIMA EN NICARAGUA (GEOMAR, ALEMANIA)
7. INVESTIGACIÓN DE SISMICIDAD Y ESTRUCTURA DE CORTEZA EN NICARAGUA CON RED SÍSMICA DE BANDA ANCHA (BOSTON UNIV., EEUU)
8. ESTABLECIMIENTO DE MAPAS BÁSICOS Y DE AMENAZA PARA GIS EN LA REPÚBLICA DE NICARAGUA (JICA, JAPÓN)
9. MAPAS DE AMENAZA VOLCÁNICA - VOLCANES TELICA Y CERRO NEGRO, FINALIZAR V. MASAYA (UNAM, MÉXICO)
10. AMENAZAS GEOLÓGICAS Y REFORZAMIENTO DEL SISTEMA DE ALERTA Y MONITOREO (MOVIMONDO-ECHO)
11. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROMETEROLÓGICAS PARA SITIOS DE URBANIZACIÓN RURAL (INVUR-2)
12. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE MANAGUA (BANCO MUNDIAL, SINAPRED)
13. SISTEMA DE ALERTA DE TSUNAMI (EEUU, NOAA, HAWAI)

2005

PROYECTOS PIP

1. MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE GEORIESGOS EN NICARAGUA Y CENTROAMÉRICA (BGR)
2. ESTABLECIMIENTO DE MAPAS BÁSICOS Y DE AMENAZA PARA GIS EN LA REPÚBLICA DE NICARAGUA (JICA, JAPÓN)
3. ESTUDIO DE LA AMENAZA GEOLÓGICA Y RECONOCIMIENTO DE YACIMIENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE OCOTAL Y DIPILTO (CGS - REPÚBLICA CHECA)
4. SOSTENIBILIDAD DE LAS REDES DE VIGILANCIA DE FENOMENOS NATURALES

PROYECTOS EXTRA-PIP

5. SUBDUCCIÓN, DESASTRES NATURALES Y CLIMA EN NICARAGUA (GEOMAR, ALEMANIA)
6. RED SISMICA DE BANDA ANCHA TEMPORAL (UNIVERSIDAD BOSTON, EEUU)
7. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA EN COMUNIDADES ALEDAÑAS AL COMPLEJO VOLCÁNICO CERRO NEGRO " FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA " (INETER- CARE - EU - SINAPRED – DEFENSA CIVIL, ALCALDIAS DE LEON, TELICA Y MALPAISILLO)
8. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROGEOLOGÍCAS PARA SITIOS DE URBANIZACIÓN RURAL (INVUR)
9. AMENAZAS POR DESLIZAMIENTOS Y CORRIENTES DE LODO EN MANAGUA (IMTA - MÉXICO)
10. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE MANAGUA (BANCO MUNDIAL, SINAPRED)
11. MAPA DE AMENAZAS PARA EL MUNICIPIO DE RIO BLANCO (COSUDE – INETER - COOPERACIÓN HOLANDESA Y ALCALDÍA DE RÍO BLANCO)
12. ELABORACIÓN DE DISEÑO DEL SISTEMA REGIONAL DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA CONTRA TSUNAMI (CEPREDENAC)
13. ALERTA TEMPRANA DE DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES EN LA ZONA DE DIPILTO (ACSUR).
14. ANALISIS DE RIESGOS E INCORPORACION DE LA GESTION PREVENTIVA Y LA MITIGACION EN LA PLANIFICACION A NIVEL MUNICIPAL (30 MUNICIPIOS) CON SINAPRED

2006

PROYECTOS PIP

1. SOSTENIBILIDAD DE LAS REDES DE VIGILANCIA DE FENOMENOS NATURALES
2. ESTABLECIMIENTO DE MAPAS BASICOS Y DE AMENAZA PARA EL SIG EN LA REPUBLICA DE NICARAGUA (JICA-JAPON)

3. MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE GEORRIESGOS EN NICARAGUA Y CENTROAMÉRICA (BGR)
4. MITIGACION DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTOS DE TIERRA EN NICARAGUA (NGI, NORUEGA)
5. ESTUDIO DE AMENAZA GEOLOGICA Y RECONOCIMIENTO DE YACIMIENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN EL MUNICIPIO DE ESTELI (R. CHECA)

PROYECTOS EXTRA-PIP

6. RED SISMICA DE BANDA ANCHA TEMPORAL (UNIVERSIDAD DE BOSTON. EU)
7. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA EN COMUNIDADES ALEDAÑAS AL COMPLEJO VOLCANICO CERRO NEGRO " FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA" (INETER-CARE-EU-SINAPRED-DEFENSA CIVIL, ALCALDIAS DE LEON Y MALPAISILLO).
8. AMENAZAS GEOLOGICAS E HIDROMETEOROLOGICAS PARA SITIOS DE URBANIZACION RURAL (INVUR)
9. ELABORACION DE MAPAS DE AMENAZA VOLCANICA DE LOS CENTROS ERUPTIVOS VOLCAN MOMOTOMBO, LINEAMIENTO NEJAPA –MIRAFLORES- APOYEQUE (UNAM, MÉXICO)
10. SUBDUCCION, DESASTRES NATURALES EN NICARAGUA (GEOMAR, ALEMANIA)
11. PROYECTO NOVAC - SISTEMA DE MONITOREO DE GASES VOLCÁNICOS EN TIEMPO REAL
12. SAT TSUNAMI PARA MASACHAPA SAN RAFAEL DEL SUR (COSUDE)
13. RIESGO SISMICO EN CENTROAMERICA NORSAR - CEPREDENAC
14. PERFILES SISMICOS EN LOS LAGOS DE NICARAGUA (XOLOTLAN Y COCIBOLCA) UNIVERSIDAD DE TEXAS
15. ESCENARIOS DE ERUPCIONES VOLCÁNICAS EN LA ISLA DE OMETEPE (UNIVERSIDAD DEL SUR DE FLORIDA Y COMANDO SUR DE EEUU)

6.8 Principales proyectos ejecutados en el período 2002-2006 (Orden temático)

I. MAPAS GEOLOGICOS

1. MAPAS GEOLÓGICOS, ESTUDIO DE LA AMENAZA GEOLÓGICA EN MATAGALPA (CGS, REPÚBLICA CHECA) (2002)

El Proyecto consistió en elaborar un estudio de la geología y del impacto de los eventos geológicos peligrosos en las zonas urbana y montañosa del Municipio de Matagalpa, en un área de 500 km², se realizó la determinación de la condición estructural, litológica y estratigráfica, estudio de fallas geológicas y su actividad tectónica reciente, definición de zonas de riesgo geológico y la estructuración de un sistema de información geográfico, (SIG) aplicado a aspectos geológicos y su respectiva cartografía.

2. MAPAS GEOLÓGICOS Y ESTUDIO DE LA AMENAZA GEOLÓGICA Y RECONOCIMIENTO DE LOS YACIMIENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN SAN RAFAEL DEL NORTE Y JINOTEGA (CGS - REPÚBLICA CHECA) (2003)

El Proyecto consistió en elaborar un estudio de la geología y del impacto de los eventos geológicos peligrosos en las zonas urbana y montañosa de los Municipios de San Rafael del Norte y Jinotega , en un área de 600 km², se realizó la determinación de la condición estructural, litológica y estratigráfica, estudio de fallas geológicas y su actividad tectónica reciente, definición de zonas de riesgo geológico y la estructuración de un sistema de información geográfico, (SIG) aplicado a aspectos geológicos y su respectiva cartografía.

3. ESTUDIO GEOLÓGICO Y YACIMIENTOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN SOMOTO (CON CGS, REP. CHECA) (2004)

El Proyecto consistió en elaborar un estudio de la geología y del impacto de los eventos geológicos peligrosos en las zonas urbana y montañosa del Municipio de Somoto y zonas de municipios aledaños, en un área de 663 km², se realizó la determinación de la condición estructural, litológica y estratigráfica, estudio de fallas geológicas y su actividad tectónica reciente, definición de zonas de riesgo geológico y la estructuración de un sistema de información geográfico, (SIG) aplicado a aspectos geológicos y su respectiva cartografía.

4. ESTUDIO DE LA AMENAZA GEOLÓGICA Y RECONOCIMIENTO DE YACIMIENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LOS

MUNICIPIOS DE OCOTAL Y DIPILTO (CGS - REPÚBLICA CHECA) (2005)

El Proyecto consistió en elaborar un estudio de la geología y del impacto de los eventos geológicos peligrosos en las zonas urbana y montañosa de los Municipios de Ocotal y Dipilto y zonas de municipios aledañas, en un área de 700 km², se realizó la determinación de la condición estructural, litológica y estratigráfica, estudio de fallas geológicas y su actividad tectónica reciente, definición de zonas de riesgo geológico y la estructuración de un sistema de información geográfico, (SIG) aplicado a aspectos geológicos y su respectiva cartografía.

5. ESTUDIO DE AMENAZA GEOLOGICA Y RECONOCIMIENTO DE YACIMIENTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN EL MUNICIPIO DE ESTELI (CGS - REPÚBLICA CHECA) (2006)

El Proyecto consistió en elaborar un estudio de la geología y del impacto de los eventos geológicos peligrosos en las zonas urbana y montañosa del Municipio de Estelí y zonas de municipios aledañas, en un área de 650 km², se realizó la determinación de la condición estructural, litológica y estratigráfica, estudio de fallas geológicas y su actividad tectónica reciente, definición de zonas de riesgo geológico y la estructuración de un sistema de información geográfico, (SIG) aplicado a aspectos geológicos y su respectiva cartografía.

II. AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO

1. MAPA DE FALLAS SISMICAS DE MANAGUA (BID-CEPREDENAC)

Consistió en la actualización del mapa de fallas de la ciudad de Managua a través de la creación de una base de datos espaciales en formato SIG y el estudio de las fallas en el campo. Se establecieron las localizaciones y prolongaciones de las fallas geológicas, especialmente en el área del sur de Managua, basándose sobre métodos estratigráficos, geomorfológicos y geofísicos. El mejor conocimiento de ubicación y características de las fallas geológicas llevará a determinar con mejor certeza la amenaza sísmica en Managua. El área de estudio comprendió el área urbana de Managua y sus alrededores, cubriendo una superficie de aproximadamente 252 km².

2. AMENAZAS SÍSMICAS, VOLCÁNICAS Y DE DESLIZAMIENTOS (CIUDAD SANDINO, ESTELÍ, OCOTAL) (PRRAC, EU)

Levantamiento sísmico en los municipios de Ciudad Sandino, Estelí y Ocotal, complementado con una evaluación de estudios y datos vulcanológicos disponibles en INETER para el municipio de Ciudad Sandino, así como

levantamiento de datos de terrenos de deslizamientos en los tres municipios de Ciudad Sandino, Estelí y Ocotal.

3. MITIGACION Y PREVENCIÓN DE GEORIESGOS EN NICARAGUA Y AMÉRICA CENTRAL (BGR,ALEMANIA)

El proyecto consiste en la implementación de un Sistema de Información Geográfico (SIG), que maneje y analice información relativa al Georiesgo en la Región Centroamericana, utilizando como herramienta de análisis los programas de ArcView y Arc Info y como resultado proveer de información básica a los organismos gubernamentales y no gubernamentales, así como a la población en general, para aplicar medidas efectivas de prevención y mitigación en este tipo de desastres.

4. REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES. COMPONENTE VULNERABILIDAD SÍSMICA. (BANCO MUNDIAL, SINAPRED)

Este proyecto tuvo como propósito contribuir al conocimiento del riesgo sísmico mediante la estimación de la vulnerabilidad de la ciudad de Managua ante los sismos, con el fin de formular medidas de mitigación y preparación para la respuesta en caso de desastres.

5. ESTABLECIMIENTO DE MAPAS BÁSICOS Y DE AMENAZA PARA GIS EN LA REPÚBLICA DE NICARAGUA (JICA, JAPÓN)

Finalización de 60 hojas del Nuevo Mapa Básico de Nicaragua (Escala 1:50,000) para los Departamentos de Chinandega, León, Managua, Carazo, Granada, Masaya y Rivas, los centros políticos y económicos de Nicaragua, y una base de datos SIG, que cubren aproximadamente 20,000 km²; incluyendo la preparación de los mapas digitales escala 1:5,000 del municipio de Managua. Así mismo, la elaboración de mapas de amenaza para volcanes, terremotos, deslizamientos de tierra, inundaciones y tsunami, que abarcan un área aproximada de 1,700 km². La publicación consta de 30,000 ejemplares, a razón de 500 ejemplares de cada juego de mapas. Además de contarse con los productos análogos (papel impreso) y la base de datos digitales para SIG, se contará también con datos estructurados con especificaciones internacionales basadas en ***The Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST)*** soportado por la organización internacional de estandarización ISO.

6. MAPAS DE AMENAZA VOLCÁNICA - VOLCANES TELICA Y CERRO NEGRO, FINALIZAR V. MASAYA (UNAM, MÉXICO)

7. AMENAZAS GEOLÓGICAS Y REFORZAMIENTO DEL SISTEMA DE ALERTA Y MONITOREO (MOVIMONDO-ECHO)
8. AMENAZAS GEOLÓGICAS E HIDROMETEROLÓGICAS PARA SITIOS DE URBANIZACIÓN RURAL (INVUR)

Consistió en la identificación y evaluación de las amenazas y su grado de amenaza sísmica, volcánica, de inestabilidad del terreno y amenazas hidrometeorológicas, que puedan impactar la infraestructura y a los pobladores de las nuevas viviendas

9. AMENAZAS POR DESLIZAMIENTOS Y CORRIENTES DE LODO EN MANAGUA (IMTA - MÉXICO)

Identificación de las áreas susceptibles a sufrir inundaciones, flujos de lodo, debris y deslizamientos, para poder informar a las instituciones competentes sobre el tipo de acciones u obras de prevención y mitigación.

10. MAPA DE AMENAZAS PARA EL MUNICIPIO DE RÍO BLANCO (COSUDE - INETER - COOPERACIÓN HOLANDESA Y ALCALDÍA DE RÍO BLANCO)

Se apoyó al municipio de Río Blanco con el fin de elaborar un Análisis de Riesgos del Municipio de Río Blanco, con énfasis en la zona recientemente afectada por deslizamientos y su divulgación.

11. ANALISIS DE RIESGOS E INCORPORACION DE LA GESTION PREVENTIVA Y LA MITIGACION EN LA PLANIFICACION A NIVEL MUNICIPAL (30 MUNICIPIOS) CON SINAPRED
12. ELABORACION DE MAPAS DE AMENAZA VOLCANICA DE LOS CENTROS ERUPTIVOS VOLCAN MOMOTOMBO, LINEAMIENTO NEJAPA, MIRAFLORES – APOYEQUE (UNAM, MÉXICO)

Elaboración de mapas de amenaza de los fenómenos eruptivos y asociados en los que se reflejan la intensidad, el alcance temporal y espacial de los productos volcánicos.

13. RIESGO SISMICO EN CENTROAMERICA (NORSAR – CEPREDENAC)
14. AMENAZA VOLCÁNICA, VOLCANES TELICA Y COSIGÜINA (USGS)
15. AMENAZA VOLCÁN MASAYA (UNAM, MÉXICO Y JICA)

III. MONITOREO SISMICO Y VOLCANICO

1. SISTEMA PILOTO DE MONITOREO Y ALERTA CONTRA DESLIZAMIENTOS (NGI, NORUEGA)

El Proyecto consiste en elaborar un estudio de la geología y del impacto de los eventos geológicos peligrosos en la cadena volcánica (desde Cosigüina hasta Ometepe) zonas urbanas localizadas en laderas de montañas del centro de Nicaragua (desde Ocotal hasta Nueva Guinea), la determinación de la condición estructural, litológica y estratigráfica, estudio de fallas geológicas y su actividad tectónica reciente, definición de zonas de riesgo geológico y la estructuración de un sistema de información geográfico, (SIG) aplicado a aspectos geológicos y su respectiva cartografía.

2. VIGILANCIA VOLCÁNICA Y MONITOREO TECTÓNICO MEDIANTE GPS (UNIV. FLORIDA Y PUERTO RICO)

3. INSTALACIÓN DE ESTACIONES SÍSMICAS DE BANDA ANCHA (JICA, JAPÓN)

El proyecto consistió en dotar de dos estaciones de banda ancha a cada uno de los volcanes activos en Nicaragua, que permitan acumular información acerca de la actividad volcánica y obtener señales premonitoras, para ser utilizadas en la prevención de desastres naturales ocasionados por erupciones volcánicas.

4. SOSTENIBILIDAD DE LA REDES DE VIGILANCIA DE LOS FENOMENOS NATURALES

Consistió en garantizar el funcionamiento de la red de monitoreo y alerta temprana de fenómenos geológicos en Nicaragua que incluye la red sísmica, la red de monitoreo volcánico con cámaras Web, estaciones meteorológicas en los volcanes, la estación mareográfica en Corinto. Perfeccionar el funcionamiento de la red sísmica de banda ancha en los volcanes San Cristóbal, Telica, Cerro Negro, Momotombo, Masaya y Concepción y el arreglo sísmico instalado en INETER Managua. Capacitar al personal para el uso de estas herramientas de monitoreo sísmico.

5. VIGILANCIA VOLCÁNICA CON IMÁGENES DE SATÉLITE (KING'S COLLEGE, UK)

El objetivo de este proyecto es desarrollar la capacidad de utilizar satélites con sensores remotos dentro de un contexto local y regional, eliminando las limitaciones actuales por los costos, la adaptación y la dificultad de manejar los datos, junto con la investigación para estudiar la eficacia y efectividad de la comunicación del riesgo basadas en éstos y otros datos.

6. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA EN COMUNIDADES ALEDAÑAS AL COMPLEJO VOLCÁNICO CERRO NEGRO " FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA " (INETER- CARE - EU - SINAPRED - DEFENSA CIVIL, ALCALDIAS DE LEON, TELICA Y MALPAISILLO)

Crear y aumentar las capacidades existentes para la gestión de los riesgos en los municipios de León, Telica, Malpaisillo y sus comunidades, además potenciar las capacidades de respuesta ante la ocurrencia de erupciones volcánicas y deslizamientos

7. ALERTA TEMPRANA DE DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES EN LA ZONA DE DIPILTO (ACSUR)

El objetivo general de este proyecto fue crear y fortalecer las capacidades locales de respuesta existentes, para la gestión de riesgos en el municipio de Dipilto y sus comunidades, mediante la instalación, operación y manejo de un Sistema de Alerta Temprana para Inundaciones en una microcuenca del Río Dipilto y un Sistema de Alerta Temprana para Deslizamientos en el Cerro El Volcán.

8. PROYECTO NOVAC - SISTEMA DE MONITOREO DE GASES VOLCÁNICOS EN TIEMPO REAL

9. ESCENARIOS DE ERUPCIONES VOLCÁNICAS EN LA ISLA DE OMETEPE (UNIVERSIDAD DEL SUR DE FLORIDA Y COMANDO SUR DE EEUU)

IV. ALERTA DE TSUNAMI

1. CAUSAS Y ALERTA DE MAREMOTOS EN NICARAGUA (UNIV. TEXAS USA, GEOMAR, ALEMANIA)

Con la ejecución del proyecto se obtuvo la información necesaria para determinar la probabilidad de que se produzcan maremotos, investigación de los parámetros

necesarios para un sistema de alerta y mejorar el sistema de alerta contra tsunami en la costa del Pacífico del país.

2. SISTEMA DE ALERTA DE TSUNAMI (EEUU, NOAA HAWAI)
3. SAT TSUNAMI – PARA MASACHAPA SAN RAFAEL DEL SUR (COSUDE)

Es un proyecto de sensibilización, capacitación y organización para la reducción de vulnerabilidad de las comunidades costeras del municipio de San Rafael del Sur, en las comunidades de Masachapa, Pochomil y Quizalá.

4. ELABORACIÓN DE DISEÑO DEL SISTEMA REGIONAL DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA CONTRA TSUNAMI (CEPREDENAC)

V. INVESTIGACIÓN DE BASE

1. CAUSAS Y CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES DE LA EMISIÓN DE GASES (UNIV. CANADÁ, INGLATERRA BÉLGICA)
2. VULCANISMO Y SUBDUCCIÓN (GEOMAR, ALEMANIA)
3. SUBDUCCIÓN, DESASTRES NATURALES Y CLIMA EN NICARAGUA (GEOMAR, ALEMANIA)

Comprender las causas de las amenazas volcánicas, sísmicas y de tsunami, para el desarrollo de sistemas de alerta temprana en la Región del Pacífico de Nicaragua.

4. INVESTIGACIÓN DE SISMICIDAD Y ESTRUCTURA DE CORTEZA EN NICARAGUA CON RED SÍSMICA DE BANDA ANCHA (BOSTON UNIV., EEUU)

Este proyecto consiste en investigar los diferentes procesos de subducción que ha habido entre Nicaragua y Costa Rica, así como la instalación de estaciones sísmicas de banda ancha, en la zona costera del Pacífico de ambos países. Además, al menos temporalmente, monitoreo sísmico de ambos países.

5. PERFILES SISMICOS EN LOS LAGOS DE NICARAGUA (XOLOTLAN Y COCIBOLCA) (UNIVERSIDAD DE TEXAS)

Este proyecto pretende contribuir a la reducción y mitigación de los riesgos geológicos en Nicaragua (Riesgo sísmico y volcánico) mediante mejores conocimientos de las fallas geológicas en los grandes lagos de Nicaragua.

El estudio consiste en a) prospección de fallas y determinación de la estructura de la corteza mediante mediciones del campo con perfiles sísmicos, batimetría de alta resolución y mediciones geofísicas, b) análisis e interpretación, c) publicación de resultados.

**CAPITULO VII
DIRECCIÓN GENERAL DE
ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

VII. DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La Dirección General de Ordenamiento Territorial, es responsable de caracterizar el territorio nacional, en función de su problemática, potencialidades y restricciones, a fin de elaborar los estudios de ordenamiento territorial, en los distintos niveles y escalas: nacional, departamental, municipal y urbano, en concordancia con el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y la prevención de los desastres naturales. También tiene como responsabilidad la realización de investigaciones territoriales relacionadas con la División Política Administrativa, la actualización y normación del uso de los Nombres Geográficos; así como crear, operar y mantener actualizado un Sistema de Información Territorial. Para el cumplimiento de sus funciones cuenta con dos direcciones: La Dirección de Investigaciones Territoriales y la Dirección de Planificación Territorial. Los logros alcanzados son los siguientes:

7.1 DIRECCION Y COORDINACION

1. Formulación del Anteproyecto de Ley General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial

INETER en coordinación con MARENA, el apoyo del SE-SINAPRED, el Proyecto MASRENACE/GTZ, el Fondo de Población de Naciones Unidas (UNFPA) y la participación de Delegados de las Instituciones del MTI, MAGFOR, INIFOM, INTUR, INVUR, MIFIC e INEC, formuló el documento Anteproyecto de Ley General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.

Este Anteproyecto de Ley General, tiene como objeto establecer el Régimen Jurídico y las disposiciones normativas para el Ordenamiento del Territorio y los principios rectores que deberán conducir el proceso nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, conformando la estructura institucional para que este procedimiento se torne una realidad en nuestra administración, a todos los niveles: Nacional, Regional (Regiones Autónomas), Departamental y Municipal.

Crea el Sistema de Planificación Territorial, como el ente articulador de todas las actuaciones, disposiciones, normas e intereses de los niveles espaciales y administrativos, instancias e instrumentos del Ordenamiento y Desarrollo Territorial, para garantizar la correcta administración e intervención de los diferentes espacios del territorio nacional.

Precisa los principios de la distribución de competencias de los distintos actores institucionales y otras entidades de derecho público, así como los mecanismos para dirimir entre ellos en la vía administrativa; y para operativizar el Ordenamiento y Desarrollo territorial, crea los instrumentos del Ordenamiento y

Desarrollo Territorial, como son los Planes Territoriales, para cada uno de los niveles Administrativos establecidos, con sus respectivos mecanismos de formulación y aprobación de los mismos.

Finalmente, reúne un conjunto de disposiciones transitorias y finales necesarias para una adecuada incorporación del presente Anteproyecto de Ley en la estructura jurídica existente.

2. Actualización y Publicación del documento Lineamientos Estratégicos para el Ordenamiento Territorial

Se revisó y actualizó el documento Lineamientos Estratégicos para el Ordenamiento Territorial y con el financiamiento del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), se publicaron 50 ejemplares con un anexo de 5 mapas temáticos correspondientes a cada Lineamiento Estratégico.

3. Organización y Gestión de Procesos de Capacitación en Ordenamiento Y Desarrollo Territorial

Con la colaboración del Proyecto MASRENACE/GTZ, se capacitó en la Metodología de Ordenamiento y Desarrollo Territorial a Técnicos Municipales de Medio Ambiente, Catastro y Planificación en los Municipios de los Departamentos de Carazo y Rivas.

Con la colaboración del Proyecto Manejo Sostenible de la Tierra, MST/ MARENA PNUD, , se capacitó en la Metodología de Ordenamiento y Desarrollo Territorial a Técnicos Municipales de Medio Ambiente, Catastro y Planificación en los Municipios de San Pedro del Norte, y Cinco Pinos del Departamento de Chinandega, El Sauce, Achuapa, Santa Rosa del Peñón y El Jicaral del Departamento de León y San Francisco Libre del Departamento de Managua.

4. Elaboración de la Metodología de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.

Con la colaboración del Proyecto MST, se contrató Consultor para elaborar el documento **“Metodología para el Ordenamiento y Desarrollo Territorial Municipal”** que INETER coordinó con el Equipo de Trabajo conformado por el Proyecto MASRENACE/GTZ, MARENA, INIFOM, y el MAGFOR.

7.2 DIRECCION DE INVESTIGACIONES TERRITORIALES

1. Elaboración del Nomenclátor Nacional de Nombres Geográficos de los Departamentos y Regiones Autónomas del País

Con base en la cartografía oficial a escala 1:50,000, se elaboraron los nomenclátors del país por Departamentos y Regiones Autónomas, registrándose

aproximadamente 43,000 nombres geográficos, que fueron ingresados al Sistema de Información Geográfica, que opera con el programa VISUAL FOXPRO.

- Los nombres geográficos aparecen en orden alfabético de acuerdo al nombre genérico y propio, el municipio al cual pertenecen, el número del cuadrante de la hoja topográfica y sus coordenadas geográficas, como muestra el ejemplo.

NOMENCLATOR

CATEGORIA	NOMBRE PROPIO	LATITUD	LONGITUD	MUNICIPIO	NOMEN	MSNM	HAB.
Loma	Abejonal, El	113458	860914	Santa Teresa	2950I	104	0
Caserío	Abra, El	114654	861049	La Conquista	2951II	0	88
Río	Acayo	113612	861243	Jinotepe	2950I	0	0
Río	Acayo	113612	861243	Santa Teresa	2950I	0	0
Río	Acayo	113612	861243	La Conquista	2950I	0	0
Bocana	Acayo	113317	861307	Jinotepe	2950I	0	0
Bocana	Acayo	113317	861307	Santa Teresa	2950I	0	0
Río	Achuapa	114413	861500	Jinotepe	2951III	0	0
Finca	Achuapa	114302	861558	Jinotepe	2951III	0	0
Río	Achuapa	114413	861500	Jinotepe	2951II	0	0
Estero	Acosasco	113400	861414	Jinotepe	2950I	0	0
Río	Acuitanca	114254	862132	Diriamba	2951III	0	0
Quebrada	Agua Fría	114314	861500	Jinotepe	2951III	0	0
Quebrada	Agua Fría	114314	861500	Jinotepe	2951II	0	0

- La elevación sobre el nivel del mar fue calculada únicamente para los elementos orográficos, cabeceras municipales y pueblos; en los demás casos en que no fue calculada la elevación, en la columna aparece el número (0).

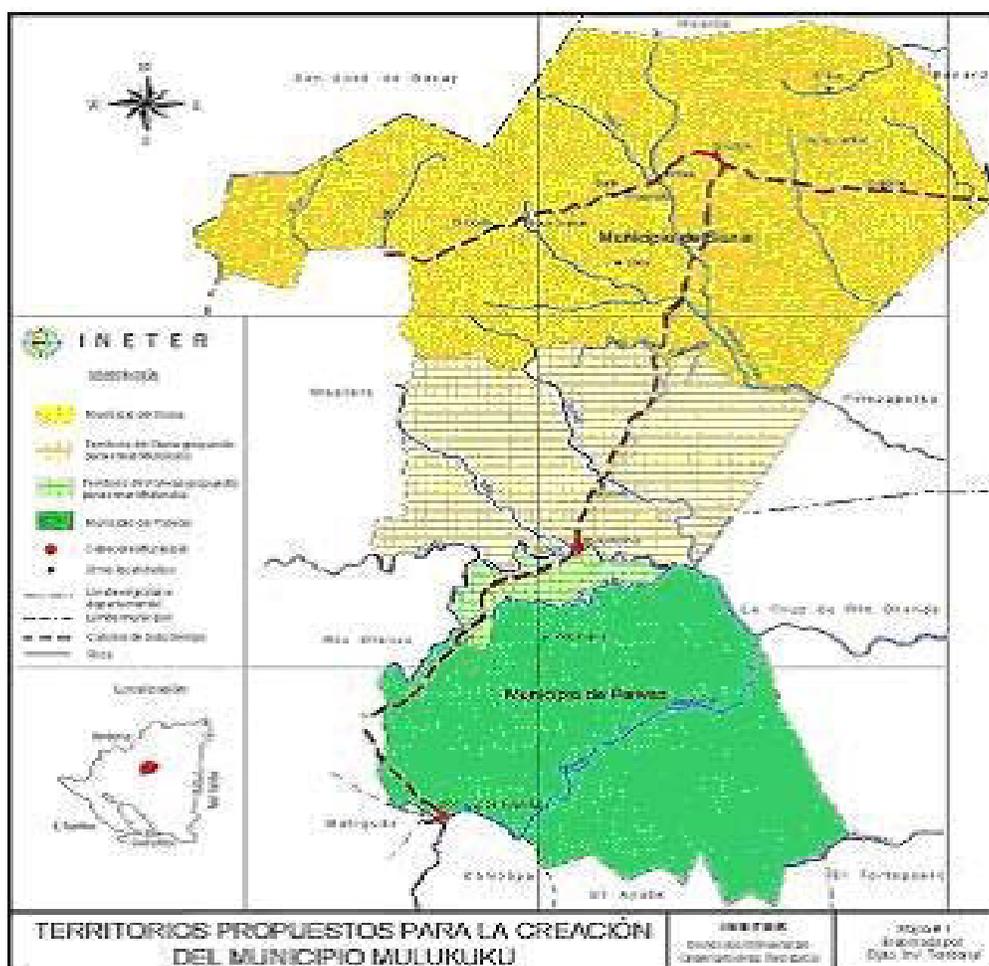
- Las localidades que no reflejan población es porque INEC no las registró en el censo, y en la columna aparece el número (0).

2. Elaboración del Dictamen Técnico para la Creación del Municipio de Mulukukú.

Documento que contiene el análisis territorial de la comarca de Mulukukú y su área de influencia rural, que pertenece administrativamente a las regiones Autónomas del Atlántico Norte y Sur. Este análisis que aborda los aspectos de recursos naturales, actividades productivas, nivel de desarrollo y organización alcanzado por la población, tiene como fin conocer la viabilidad que tiene este territorio para convertirse en municipio y su posterior aprobación por parte de la Asamblea Nacional.

Para conformar el nuevo municipio se propone desmembrar 1,618.3 km² de la parte sur del Municipio de Siuna, entre la quebrada Chico Smith y el río Tuma, los Municipios de Prinzapolka y La Cruz de Río Grande al este y al oeste el Municipio

de Waslala y 286.3 km² del municipio de Paiwas, en la parte norte, ubicado al este del Municipio de Río Blanco y entre los ríos Wilike Grande y Tuma, para un total de 1,904.6 km² de superficie, como aparece en el mapa siguiente:



3 Elaboración del Dictamen Técnico para el Traslado de la Cabecera Municipal Bocana de Paiwas a Ubú Norte.

Documento que contiene el análisis territorial de los centros poblados de Bocana de Paiwas y Ubú Norte. Las ventajas que cada uno de ellos tiene para atender en forma más efectiva las necesidades de la población, ya que el 30% de ésta gravita en el área de influencia del poblado Bocana de Paiwas en 13 localidades y el 56% en la de Ubú Norte en 31 localidades, como lo muestra el mapa siguiente.



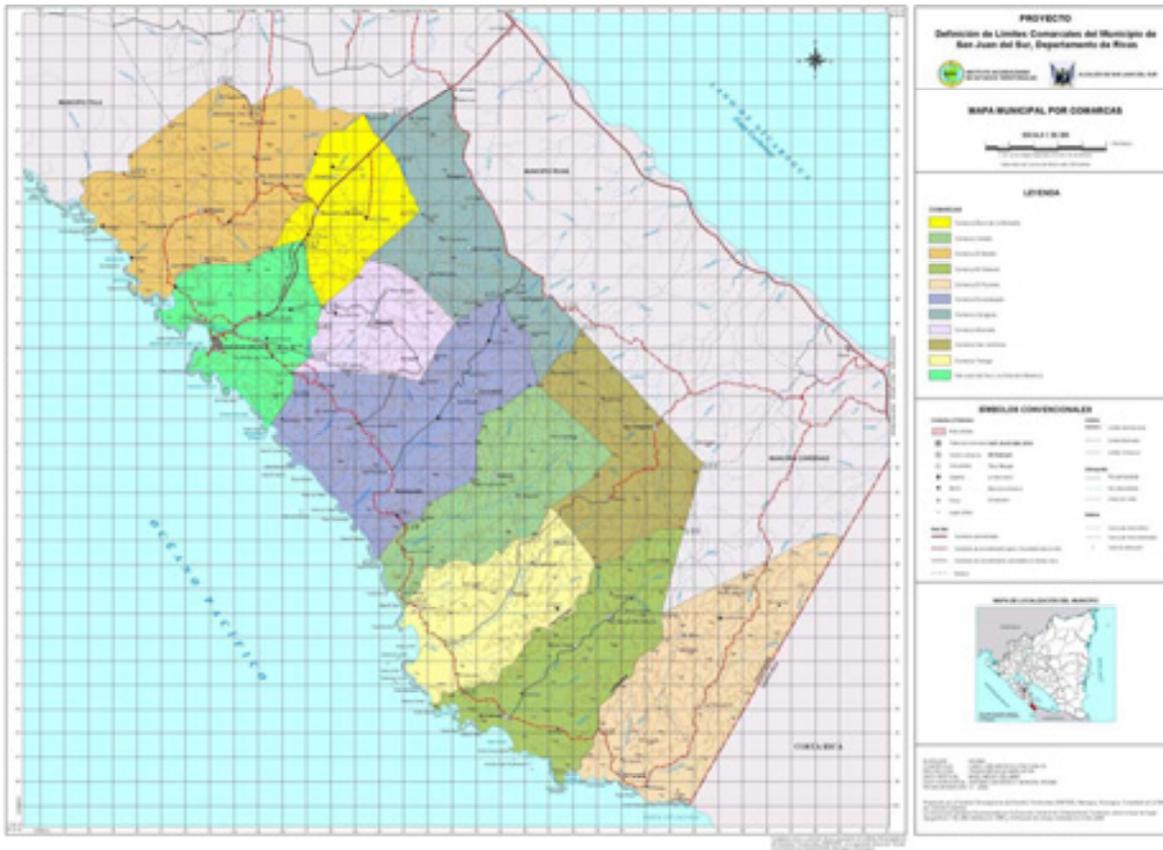
Del análisis surge la propuesta de INETER sobre la viabilidad que tiene Ubú Norte de convertirse en la nueva cabecera municipal y su posterior aprobación por parte de la Asamblea Nacional. En el siguiente mapa se presenta la funcionalidad de Ubú Norte por su interacción con un importante número de localidades que se comunican para la obtención de servicios.

4 Definición de Límites Comarcales en el Municipio de San Juan del Sur

En el marco del fortalecimiento de las capacidades locales, INETER en conjunto con la Alcaldía municipal de San Juan del Sur, realizó la definición de los límites de las Comarcas de este Municipio. Los resultados de este estudio fortalecerán la gestión interna de los Líderes Comunales en su gestión a nivel del Municipio, al tener definido el territorio de la Comarca que atienden. Así mismo, permitirá, tanto al gobierno local, instituciones del Estado y organismos no Gubernamentales con presencia en el Municipio, una mejor atención a la población y sus necesidades.

Los principales productos fueron:

- Un mapa municipal con la subdivisión Comarcal escala 1:50,000.
- Un mapa por cada Comarca a escala 1:25,000
- Un documento donde se reflejan los derroteros de cada Comarca del Municipio.
- Un archivo digital, con toda la información, instalado en la Alcaldía.
- Una base de datos en Arc View 3.2



5. Reconocimiento de límites municipales y definición de plantas urbanas en los 13 municipios del Departamento de Chinandega

Para dar cumplimiento a acuerdos administrativos entre la Dirección General de Ordenamiento Territorial y el componente Catastro del Proyecto de Ordenamiento de la Propiedad (PRODEP), se procedió a reconocer en el Departamento de Chinandega y sus 13 municipios, los límites municipales de acuerdo a los derroteros publicados en la Gaceta, Diario Oficial del 22 de Diciembre de 1995; así como la definición de las plantas urbanas de sus cabeceras municipales, teniendo como base las hojas topográficas a escala 1:50,000. y los Ortofomapas a escala 1:10,000.

En el proceso para el reconocimiento de los límites municipales se desarrollaron dos etapas: a) Trabajo de gabinete, en el cual se preparó la cartografía para el trabajo de campo correspondiente a cada municipio; y b) Trabajo de campo, donde se reconocieron los límites municipales con la participación de las Autoridades locales que incluyen Alcaldes, Vice-alcaldes y Concejales, personal técnico de las alcaldías, tanto de planificación como de Catastro, líderes comarcales y organizaciones de la sociedad civil.

Resultados Obtenidos:

- Se reconocieron y digitalizaron los límites de los 13 municipios del departamento de Chinandega, con lo cual se elaboraron los mapas municipales en forma digital.
- Definición de los límites urbanos de las 13 cabeceras municipales con el objetivo de diferenciar en el barrido catastral lo que será el Catastro Urbano y el Catastro Rural, cubriendo los 13 municipios del Departamento de Chinandega. Se digitalizaron los límites urbanos y se elaboraron los mapas correspondientes, la información se encuentra en el SIT del PRODEP en INETER.
- Se digitalizaron y están disponibles los derroteros de los 13 municipios del Departamento de Chinandega, información que se encuentra en el SIT del PRODEP en INETER.
- Trece talleres, uno con cada autoridad de los municipios de San José de Cusmapa, Las Sabanas, San Lucas, Somoto, Totogalpa, Yalagüina, Palacagüina, Telpaneca y San Juan del Río Coco con sus colindantes del Departamento de Nueva Segovia, Estelí y Jinotega, así como con sus colindantes a fin de darles a conocer el trabajo a realizar y obtener de ellos su reconocimiento y certificación.

Los municipios del departamento de Chinandega son los siguientes:

DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA

13 Municipios

Municipios	Cabecera Municipal	Superficie(KM ²)
1 El Viejo	El Viejo	1,274.91
2 Puerto Morazán	Tonalá	517.34
3 Somotillo	Somotillo	724.71
4 Santo Tomás del Norte	Santo Tomás del Norte	39.99
5 Cinco Pinos	Cinco Pinos	60.38
6 San Pedro del Norte	San Pedro del Norte	71.5
7 San Francisco del Norte	San Francisco del Norte	120.31
8 Chinandega	Chinandega	686.61
9 Posoltega	Posoltega	149.04
10 Chichigalpa	Chichigalpa	222.54
11 El Realejo	El Realejo	104.54
12 Corinto	Corinto	70.67
13 Villanueva	Villanueva	779.88
Superficie Total		4,822.42

Fuente: Dirección General de Ordenamiento Territorial (INETER)

6. Reconocimiento de límites municipales y definición de plantas urbanas de los 6 municipios del Departamento de Estelí

Para dar cumplimiento a acuerdos administrativos entre La Dirección General de Ordenamiento Territorial y el componente Catastro del Proyecto de Ordenamiento de la Propiedad (PRODEP), se procedió a reconocer en el Departamento de Estelí y sus 6 municipios, los límites municipales de acuerdo a los derroteros publicados en la Gaceta Diario Oficial del 22 de Diciembre de 1995; así como la definición de las plantas urbanas de sus cabeceras municipales, teniendo como base las hojas topográficas a escala 1:50,000.

En el proceso para el reconocimiento de los límites municipales se desarrollaron dos etapas: a) Trabajo de gabinete, en el cual se preparó la cartografía para el trabajo de campo correspondiente a cada municipio; y b) Trabajo de campo, donde se reconocieron los límites municipales con la participación de las Autoridades locales que incluyen Alcaldes, Vice-alcaldes y Concejales, personal técnico de las alcaldías, tanto de planificación como de Catastro, líderes comarcales y organizaciones de la sociedad civil.

Resultados Obtenidos:

- Se reconocieron y digitalizaron los límites de los 6 municipios del departamento de Estelí, con lo cual se elaboraron los mapas municipales en forma digital.
- Definición de los límites urbanos de las 6 cabeceras municipales con el objetivo de diferenciar en el barrido catastral lo que será el Catastro Urbano y el Catastro Rural, cubriendo los 6 municipios del Departamento de Estelí. Se digitalizaron los límites urbanos y se elaboraron los mapas correspondientes, la información se encuentra en el SIT del PRODEP en INETER.
- Se digitalizaron y están disponibles los derroteros de los 6 municipios del Departamento de Estelí, información que se encuentra en el SIT del PRODEP en INETER
- Seis talleres, uno con cada autoridad de los municipios de San José de Cusmapa, Las Sabanas, San Lucas, Somoto, Totogalpa, Yalagüina, Palacagüina, Telpaneca y San Juan del Río Coco con sus colindantes de los Departamentos de Nueva Segovia, Estelí y Jinotega, así como con sus colindantes a fin de darles a conocer el trabajo a realizar y obtener de ellos su reconocimiento y certificación.

Los Municipios del Departamento de Estelí son los siguientes:

DEPARTAMENTO DE ESTELÍ 6 Municipios

Municipios	Cabecera Municipal	Superficie (KM ²)
1 Condega	Condega	370.84
2 San Juan de Limay	San Juan de Limay	427.57
3 Estelí	Estelí	795.67
4 La Trinidad	La Trinidad	269.99
5 San Nicolás	San Nicolás	163
6 Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	202.62
Superficie Total		2,229.69

Fuente: Dirección General de Ordenamiento Territorial (INETER)

7. Reconocimiento de límites municipales y definición de plantas urbanas de los 9 municipios del Departamento de Madriz

Para dar cumplimiento a acuerdos administrativos entre La Dirección General de Ordenamiento Territorial y el componente Catastro del Proyecto de Ordenamiento de la Propiedad (PRODEP), se procedió a reconocer en el Departamento de Madriz y sus 9 municipios, los límites municipales de acuerdo a los derroteros

publicados en la Gaceta, Diario Oficial del 22 de Diciembre de 1995; así como la definición de las plantas urbanas de sus cabeceras municipales, teniendo como base las hojas topográficas a escala 1:50,000.

En el proceso para el reconocimiento de los límites municipales se desarrollaron dos etapas: a) Trabajo de gabinete, en el cual se preparó la cartografía para el trabajo de campo correspondiente a cada municipio; y b) Trabajo de campo, donde se reconocieron los límites municipales con la participación de las Autoridades locales que incluyen Alcaldes, Vice-alcaldes y Concejales, personal técnico de las alcaldías, tanto de planificación como de Catastro, líderes comarcales y organizaciones de la sociedad civil.

Resultados Obtenidos:

- Se reconocieron y digitalizaron los límites de los 9 municipios del departamento de Madriz, con lo cual se elaboraron los mapas municipales en forma digital.
- Definición de los límites urbanos de las 9 cabeceras municipales utilizando la técnica de GPS, con el objetivo de diferenciar en el barrido catastral lo que será el Catastro Urbano y el Catastro Rural, cubriendo los 9 municipios del Departamento de Madriz. Se digitalizaron los límites urbanos y se elaboraron los mapas correspondientes, la información se encuentra en el SIT del PRODEP en INETER.
- Se digitalizaron y están disponibles los derroteros de los 9 municipios del Departamento de Madriz, información que se encuentra en el SIT del PRODEP en INETER
- Nueve talleres, uno con cada autoridad de los municipios de San José de Cusmapa, Las Sabanas, San Lucas, Somoto, Totogalpa, Yalagüina, Palacagüina, Telpaneca y San Juan del Río Coco con sus colindantes del Departamento de Nueva Segovia, Estelí y Jinotega, así como con sus colindantes a fin de darles a conocer el trabajo a realizar y obtener de ellos su reconocimiento y certificación.

Los Municipios del departamento de Madriz son los siguientes:

Municipios	Cabecera Municipal	Superficie (KM ²)
2 Las Sabanas	Las Sabanas	64.54
3 San Lucas	San Lucas	152.08
4 Somoto	Somoto	466.18
5 Totogalpa	Totogalpa	133.13
6 Yalagüina	Yalagüina	70.92
7 Palacagüina	Palacagüina	156.53
8 Telpaneca	Telpaneca	353.28
9 San Juan del Río Coco	San Juan del Río Coco	181.65
Superficie Total		1708.23

Fuente: Dirección General de Ordenamiento Territorial (INETER)

7. Elaboración de Diccionario Geográfico del Departamento de Madriz

Se elaboró con los Nombres Geográficos más relevantes de Centros Poblados, División Política Administrativa, la Hidrografía y la Orografía el Diccionario Geográfico del Departamento de Madriz, en el cual se abordan las características principales del nombre, como su ubicación cartográfica y territorial, etimología y semántica, cuando se trata de nombres indígenas, teniendo como base interpretaciones de prestigiados lingüistas nicaragüenses.

Los resultados de este estudio vendrán a fortalecer el conocimiento del territorio departamental tanto a estudiantes como a personas interesadas en el tema.

Resultados Obtenidos:

- Caracterización de la División Política Administrativa del Departamento.
- Caracterización, de las principales localidades, ríos relevantes que cruzan el departamento, cuencas hidrográficas y elementos orográficos.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo se abordan en el Diccionario los nombres geográficos estudiados.

Tapacalí: Río que tiene sus cabeceras en los cerros de Buena Vista, El Arenal, El Esquirín y cerro Grande, ubicados al este del poblado de San José de Cusmapa. Se ubica en las hojas topográficas cuadrantes 2855-I y 2856-II. Al unirse con el río Comalí forman el inicio del río Coco o Segovia.

El Ing. Alfonso Valle en su libro “Interpretación de Nombres Geográficos Indígenas” lo identifica como “tapacale”, señala que proviene del Nahuatl y Matagalpa, de las voces Tlapani, teñir: calli, casa; significando Casa de Teñidores”



Nacimiento del Río Coco al juntarse el Tapacalí y el Comalí en el municipio de Somoto.

7.3 DIRECCION DE PLANIFICACION TERRITORIAL

- 1 **Estudio de ordenamiento territorial del municipio de Jinotega en el nivel municipal y urbano.** Para ambos niveles se realizó un diagnóstico territorial, en el marco de un convenio de cooperación firmado entre la Alcaldía Municipal de Jinotega, INETER y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).
- 2 **Elaboración de la Propuesta de Desarrollo de los Centros Urbanos del país.** Comprende un informe técnico y un mapa a escala 1:650,000, en apoyo a la Estrategia de Desarrollo del país, que impulsa el Gobierno de la República, para promover las inversiones en aquellos centros urbanos ubicados en municipios con alto potencial natural, condiciones favorables ante las amenazas naturales y pocas restricciones urbanas de agua y áreas urbanizables.

Para la formulación de la propuesta se seleccionaron 235 Centros Urbanos, de los cuales 94 se ubican en el Pacífico, 93 en el Centro y Norte y 48 en el Atlántico del país. Los centros seleccionados corresponden a las categorías identificadas dentro del nivel administrativo actual como Centros Departamentales (17), Cabeceras Municipales (135) y otros centros denominados Centros de Servicios (83), incluyendo la población de cada uno de ellos al año 2000, estimada por el INEC. A estos centros se les aplicó la política de desarrollo urbano y poblacional de fortalecimiento, impulso y regulación con el objetivo de orientar los recursos dentro de la planificación económica nacional.

3 Estudio de Ordenamiento Territorial del Departamento de Madriz

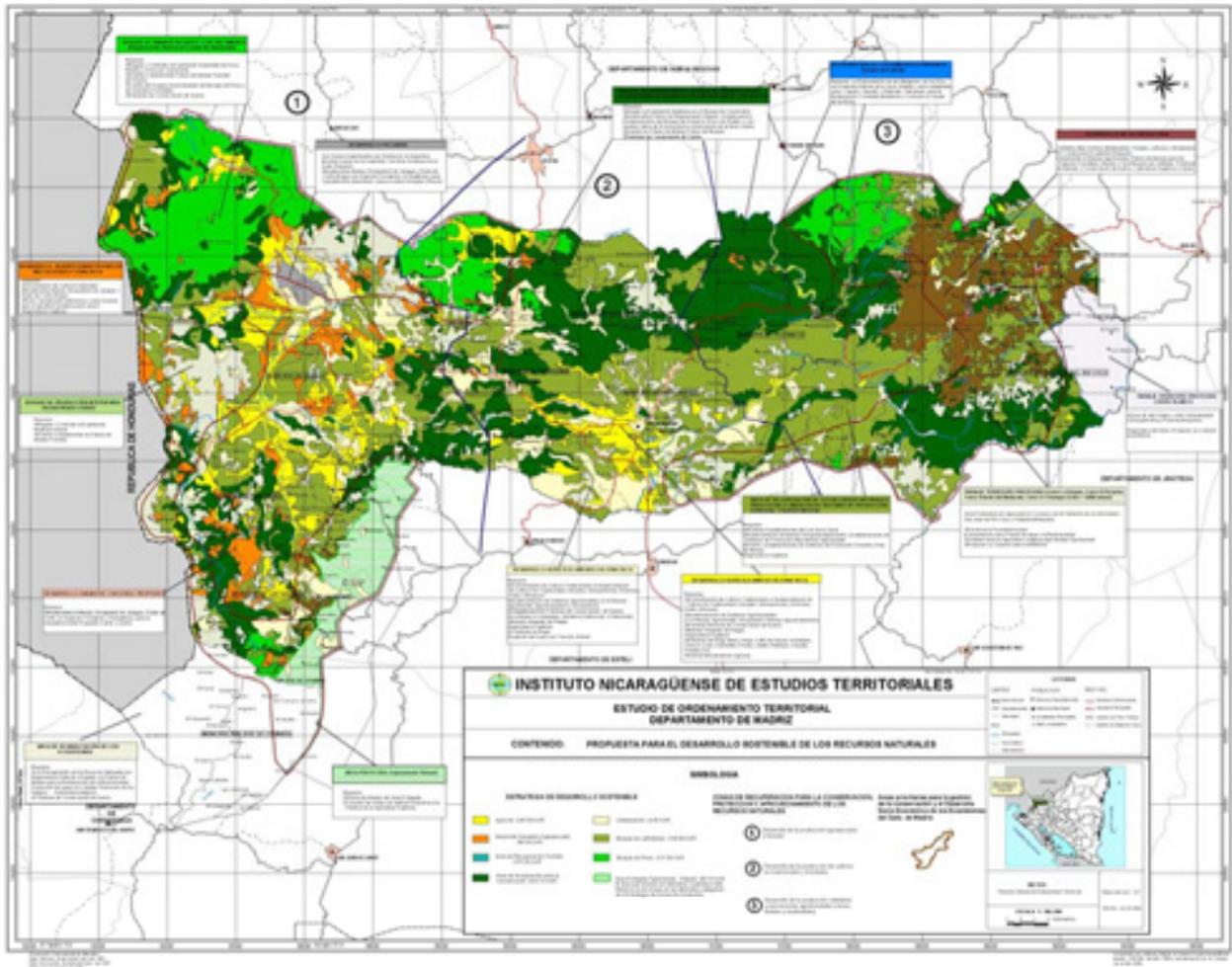
En apoyo a las acciones nacionales de lucha contra la desertificación, la sequía, la seguridad alimentaria y la prevención y mitigación de los desastres, se realizó el estudio de Ordenamiento Territorial del Departamento de Madriz por estar situado en la zona más seca del país, con una economía en decadencia y un alto deterioro y contaminación de los recursos naturales.

El Ordenamiento Territorial del Departamento de Madriz pretende garantizar el uso sostenible del territorio en función de la protección, desarrollo y conservación de los recursos naturales, el funcionamiento ordenado del sistema de asentamientos humanos a través de una distribución espacial de la población y del equipamiento e infraestructura, en armonía con los potenciales productivos, el relieve, libre de amenazas naturales latentes y una economía mejor organizada y articulada.

Las Etapas principales fueron las siguientes:

- **Etapa de diagnóstico territorial** que abarca el medio biofísico, las actividades productivas y los asentamiento humanos.
- **Etapa de Propuesta de Desarrollo Sostenible de los Recursos Naturales**
- **Etapa de Propuesta de Desarrollo Estratégico de los Asentamientos Humanos**
- **Etapa de Formulación de, una cartera de programas y proyectos** a nivel de perfil, que orienta las acciones a priorizar.

Mapa del Departamento de Madriz: Propuesta para el desarrollo sostenible de los Recursos Naturales (escala 1: 100,000)



Los productos del Estudio fueron los siguientes:

- a) **Tres documentos:** Documento 1: Propuesta de Ordenamiento Territorial; Documento 2: Cartera de Proyectos; Documento 3: Diagnósticos Sectoriales
- b) **25 mapas temáticos** a escala 1:100,000 en formato digital .apr en el programa Arc View 3.2. División Política Administrativa, Uso Actual de la Tierra, Uso Potencial de la Tierra, Confrontación de Usos, Vegetación, Pendiente, Recursos Hídricos, Clima, Actividades Económicas, Distribución Espacial de la Población, Equipamiento Social, Infraestructura Física, Red Vial, Amenazas Naturales, Conflictos de Límites Territoriales y Propuestas de Modificación, Propuesta para el Desarrollo Sostenible de los Recursos

Naturales y Propuesta para el Desarrollo Estratégico de los Asentamientos Humanos.

- c) **Cartera de Programas y Proyectos:** Programa de Seguridad Alimentaria (8 Proyectos), Desarrollo Agropecuario (4 Proyectos), Producción Forestal Comercial (3 Proyectos), Desarrollo Ecoturístico (4 Proyectos), Rehabilitación de Cuencas Hidrográficas y almacenamiento de Agua. (5 Proyectos), Conservación de los Recursos Naturales y Rehabilitación de la Biodiversidad. (4 Proyectos), Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos (5 Proyectos), Ampliación de las Redes Meteorológicas en Apoyo al Desarrollo Económico y la Prevención de Desastres y Elaboración de estudios geológicos.

4. Estudio de Ordenamiento Territorial del Departamento de Río San Juan

La importancia del estudio de ordenamiento territorial en el departamento de Río San Juan es que fortalecerá la gestión municipal de 6 municipios y beneficiará a 95,546 habitantes. Contribuirá al desarrollo departamental a través de acciones orientadas a la adecuada utilización del potencial forestal, la recuperación de los suelos, la diversificación económica, así como la atención prioritaria de la zona fronteriza sur.

El Ordenamiento Territorial del Departamento de Río San Juan, cuyo cronograma de ejecución comprende el período 2005-2006, tiene como objetivo de desarrollo contribuir al uso sostenible del territorio en función de la protección, desarrollo y conservación de los recursos naturales, la estrategia de desarrollo de los asentamientos humanos a través de una distribución espacial de la población y del equipamiento social e infraestructura física en armonía con los potenciales productivos, el relieve, el nivel de amenazas naturales y una economía mejor organizada y articulada.

Dado que es un estudio científico con resultados de diagnóstico y propuesta de ordenamiento territorial, servirá a los propósitos de la política nacional de descentralización y equilibrio territorial; aporte de información a las instituciones del Estado y organismos no gubernamentales, así como la conformación de una cartera de proyectos que estará en función de elevar el nivel de vida de la población y superar los conflictos surgidos por el mal uso de los recursos naturales y la afectación del medio ambiente.

Resultados Obtenidos:

- **Un diagnóstico territorial** que identifica el modelo territorial actual, a través del conocimiento del medio biofísico, las actividades productivas, las amenazas naturales y los asentamientos humanos.
- **La Propuesta de Ordenamiento Territorial**, que define la imagen objetivo, el modelo territorial futuro a través de una estrategia orientada al Desarrollo

Sostenible de los Recursos Naturales y el Desarrollo de los Asentamientos Humanos.

Dentro de la Propuesta de Ordenamiento Territorial se dio énfasis a los territorios críticos de atención especial, principalmente los asentamientos humanos localizados en el área de contención de la reserva Indio Maíz, que constituyen una amenaza para la misma.



Fuente: Dirección General de Ordenamiento Territorial 2006.

- **Una cartera de proyectos al nivel de perfil**, que orienta las acciones a priorizar. Esta cartera de Proyectos está organizada conforme a los siguientes programas: Desarrollo Agropecuario (3 Proyectos); Desarrollo Ecoturístico (6 Proyectos); Rehabilitación de Cuencas Hidrográficas y almacenamiento de Agua (5 Proyectos); Conservación de los Recursos Naturales y Rehabilitación de la Biodiversidad. (4 Proyectos); Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos (6 Proyectos); Ampliación de las Redes Meteorológicas en Apoyo al Desarrollo Económico y la Prevención de Desastres (2 Proyectos) y Elaboración de estudios geológicos (6 Proyectos).
- **Propuesta sobre trazado de la carretera Acoyapa - San Carlos** que se propuso a solicitud de las autoridades municipales y que se basó fundamentalmente en un análisis territorial, que incluye el crecimiento futuro de la ciudad de San Carlos. Se dieron criterios técnicos para proponer la localización del aeródromo y el desvío más apropiado para favorecer el desarrollo de esta ciudad.



-  Propuesta de límite área de propiedad
-  Franja de pista
-  Propuesta de desvío de carretera

- **Mapas Temáticos**

Se elaboraron 25 mapas temáticos departamentales a escala 1:100,000 y 18 Mapas a nivel Municipal, que forman parte de la base de datos en Arcview, correspondiente a los diferentes análisis por aspectos y componentes; estos mapas son los siguientes: Usos de la tierra (3), Pendiente 1 y vegetación 1 (2), Recursos Hídricos (4), Clima (9), Asentamientos humanos (7) y Mapas sobre amenazas naturales.

7.4 Programas y Proyectos de Planificación Territorial

1 Programa Nacional de Ordenamiento Territorial (PRNOT)

Proyecto financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID con un monto total de US\$650,000.00 dólares y una contrapartida nacional de US\$115,000.00 dólares. Este proyecto fue ejecutado en coordinación con MARENA y tuvo como objetivo formular un Programa Nacional de Ordenamiento Territorial (PRNOT), el cual propiciará un marco facilitador y orientador para los procesos locales de ordenamiento territorial destinados a contribuir al desarrollo económico, reducir la vulnerabilidad del territorio y contribuir al manejo sostenible de los recursos naturales.

Las actividades realizadas fueron las siguientes:

a) Elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial

- **Plan de Ordenamiento Territorial del Departamento de Boaco,**
 - **Planes (6) de ordenamiento territorial municipal** y alternativas de ordenamiento urbano para los municipios de Boaco, Santa Lucía, Teustepe, San José de los Remates, Camoapa y San Lorenzo. Estos planes, al igual que el plan departamental, establecen un diagnóstico por sectores, un diagnóstico integrado, la prospectiva y la programación; Estos planes comprenden un informe técnico con 21 documentos originales y 1 álbum de cartografía temática con 91 mapas de los diferentes sectores por departamento y municipios a escala 1:50,000 y a nivel urbano a escala 1:10,000.
- b) Elaboración del documento para el establecimiento del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial (PRNOT)**
- c) Elaboración de un documento metodológico, validado en la aplicación del proyecto piloto del Plan de Ordenamiento Territorial del Departamento de Boaco.**

2 Estudio Urbano de la Cabecera Municipal de Cárdenas

El estudio fue financiado con fondos del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). Esta cabecera municipal se encuentra a 162 kilómetros de Ciudad de Managua, pertenece al Departamento de Rivas y se ubica en la faja fronteriza sur que limita con la República de Costa Rica.

El Estudio tiene un nivel general como base para un posterior plan de desarrollo urbano, sin embargo con su nivel actual puede dar algunas pautas iniciales para que la Alcaldía Municipal pueda comenzar a mejorar el funcionamiento de la estructura urbana actual y tomar algunas medidas preliminares para el crecimiento futuro.

Entre los principales productos del estudio se encuentran:

- El mapa base del municipio a escala 1:50,000 y el mapa urbano a escala 1:5,000.
- Un documento que incluye el diagnóstico y la propuesta de líneas de acción con diez mapas a escala 1:5,000 que contienen todo el análisis físico y socioeconómico del centro urbano.
- Un mapa a escala 1:5,000 que contiene las áreas del futuro crecimiento del centro poblado para un período de quince años.

3. Sistema de Información Geográfico aplicado a la Cartografía de Multiamenazas en el Departamento de Nueva Segovia

Proyecto financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Este proyecto con duración de 18 meses tuvo como resultados un sistema de información geográfico aplicado a la cartografía de Multiamenazas y una metodología para el estudio de las amenazas naturales y como productos mapas de multiamenazas a nivel departamental y municipal.

Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- Desarrollo de la etapa de trabajo de campo que permitió la realización de 17 giras para obtener información del Departamento de Nueva Segovia relacionadas con la edafología y las amenazas naturales:

Durante el trabajo de campo se tomaron varias fotografías que muestran algunas características territoriales en el Departamento susceptible a amenazas naturales. Pueden observarse en las siguientes fotos algunas zonas susceptibles a deslizamientos:



Deslizamiento Complejo Murra



Deslizamiento Rotacional Wiwilí

- Organización y sistematización de la información para cada uno de los componentes analizados, con lo cual se elaboró un informe técnico general para el Departamento relacionado con inundaciones, deslizamientos, ciclones tropicales, sequías, sismicidad y edafología.
- Diseño de un sistema de información geográfico con su estructura de base de datos, conteniendo la cartografía básica digitalizada a escala 1:50,000 del Departamento por municipio.

CAPITULO VIII

DIVISIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y PROYECTOS

VIII. DIVISIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y PROYECTOS

La División General de Planificación y Proyectos tiene entre sus principales atribuciones, brindar apoyo a las diferentes Direcciones que conforman el INETER, con relación a: definición de políticas, objetivos y directrices del desarrollo institucional; coordinar el proceso de planificación estratégica y operativa; coordinar la elaboración, seguimiento y evaluación física de los planes operativos anuales; coordinar la formulación de proyectos; garantizar la adecuada programación, control y evaluación de las actividades sustantivas del Instituto. Las actividades se ejecutan a través de la División de Programación y Seguimiento, Capacitación, División de Sistemas, Centro de Documentación, la Unidad Técnica de Enlace con el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, SINAPRED y la Oficina de Supervisión de Obras. Los logros de esta división durante el período 2002-2006 fueron los siguientes:

8.1 División de Programación y Seguimiento

1. Formulación de la Cartera Anual de Proyectos de Inversión y su incorporación al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Durante el periodo 2002-2006 se formularon 125 proyectos de inversión, de los cuales fueron aprobados 72 proyectos. Ver en Anexo sinopsis de proyectos.
2. Programación Física y Financiera Anual, Reprogramación Anual, y Mensual de los Recursos del Tesoro y Aporte Externo de los Proyectos de Inversión.
3. Elaboración de 20 documentos de proyectos para la cartera multianual a fin de someterlos a organismos internacionales interesados.
4. En coordinación con las áreas sustantivas y de apoyo de la Institución, se elaboraron los Planes Operativos Anuales del INETER.
5. Se actualizó mensualmente el Programa del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) con respecto a la programación y ejecución física y financiera de los proyectos, tanto del Aporte Externo como de los Recursos del Tesoro.
6. En coordinación con la Dirección General Administrativa y Financiera, se elaboró anualmente el Presupuesto Institucional- Financiero de las actividades técnicas a ejecutarse.
7. Se logró obtener financiamiento de Contrapartida Nacional para 72 Proyectos de Inversión, cuyo monto fue de C\$ 67.34 millones de Córdoba.
8. Se trabajó en el programa E-Sigfa Autónomo (Sistema Integrado de Gestión Financiera del Gobierno de Nicaragua) del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP), en la creación y modificación de renglones para la ejecución y

posterior Registro Contable del Gasto Mensual de los proyectos por la Contabilidad de INETER y su ingreso al Sistema Nacional de Inversión Pública.

9. Seguimiento a la ejecución física de los proyectos de inversión y actividades ordinarias de las direcciones sustantivas, con sus informes respectivos.

10. Se preparó cartera de siete Proyectos para someterla al Ministerio de Hacienda y Crédito Público en búsqueda de recursos financieros a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

11 Se preparó informe evaluativo de proyectos ejecutados con la Cooperación Mexicana en el bienio 2003-2005 en el marco de la VI Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Científica Técnica.

12 solicitud del Ministerio de Relaciones Exteriores, se preparó Informe Cualitativo y Cuantitativo, sobre la Demanda de Recursos Externos para el período 2007 – 2009.

8.2 Capacitación

Una de las Prioridades básicas del INETER ha sido el desarrollo científico – técnico del Recurso Humano. Con este propósito se implementaron las siguientes iniciativas de Capacitación:

1. Se elaboró un Diagnóstico de las Necesidades de Capacitación del personal del INETER y con base en esta información se inició la elaboración del Plan Estratégico de Capacitación para el período 2007-2011.
2. Durante el período se logró la participación de 153 técnicos y profesionales a 112 eventos en el extranjero entre los que destacan (Talleres, Seminarios, Conferencias y Cursos) relacionados a la Prevención y Mitigación de Desastres; Vigilancia Volcánica y Sismológica; Meteorología; Recursos Hídricos; Ordenamiento Territorial; Cartografía digital; Sistemas de Información Geográfico; Sistemas de Alerta Temprana en Centroamérica; Clima para Centroamérica; Gestión de la Infraestructura de Datos Espaciales IDES (CIAF/CO); Manejo de Redes y Sistema de información; Atlas Regional de Amenazas Naturales en América Central, Manejo de Base de Datos; Habilitación de Instructores en desarrollo sustentable del agua en Mesoamérica; Tecnología en Sensores Remotos III; Manejo Medioambiental Regional; Cuencas de Drenaje II; I Foro del Clima de América Central; Hidrología Subterránea; Modelos Numéricos de Predicción Meteorológica; Elaboración de Mapas Básicos Escala 1:50,000; Construcción de mapas de peligro volcánico, entre otros.

3. Personal de INETER participó en varios eventos internacionales: los Foros Regionales del Clima de Centroamérica (Managua y San José de Costa Rica); Taller Regional CEPREDENAC (Guatemala); y el XII Curso Sobre Uso y Aplicaciones del Catastro (Madrid, España).
4. Mediante gestión con INATEC y otras instituciones de enseñanza, 167 personas recibieron capacitación en cursos de Gerencia de Proyectos, Autocad, Administración de Redes GNU/Linux, Microsoft Project, Elaboración y Redacción de Informes Técnicos, Habilidades Administrativas, Visual Basic, Inglés comunicativo, Técnicas para el Manejo de Caja, Fotoshop, Reparación de Monitores, WINDOWS Y OFFICE Complementación, Diseño Gráfico y Diagramación, ACCESS, Técnicas para el Manejo de Caja, Operador de Microcomputadora, Administración Efectiva de los Recursos Humanos, Administrador de Redes, El Conductor, La Ética y el Buen Servicio, Formulación, Evaluación y Gerencia de Proyectos, entre otros.
5. Se logró la participación de 595 personas en cursos, seminarios y talleres (adicionales a los de INATEC), relacionados con el Sistema de Información Geográfico (SIG), Indicadores Ambientales, Imágenes de Satélite, Planificación Estratégica, Calibración del Modelo de Pronóstico de Inundaciones en la Cuenca del Río Estero Real, Operación y Mantenimiento de Estaciones Automáticas; Deslizamientos, Estandarización de criterios y Leyendas para la elaboración de Mapas de Amenazas; Tendencias en el uso de Tecnologías en el SIG y Mapas de Amenazas Naturales aplicadas a la Gestión de Riesgos; Entrenamiento sobre Uso y Mantenimiento de Estaciones Telemétricas; Prácticas de Campo en Hidrogeología; Instalación, configuración y uso del equipo hidrometeorológico a instalar en estaciones hidrométricas; Fotogrametría Digital (Image Station); Simbolización básica (Adobe Ilustrador V.10); Módulos I a IV del Curso sobre límites y fronteras; Taller Internacional de Software para el registro y el procesamiento automático de datos sísmicos; Taller sobre deslizamientos; Taller Internacional de geología y amenaza geológica; Entrenamiento Tsunami; Prevención de desastres; Taller Técnico Mapificación Topográfica de Managua a Escala 1:5000.
6. Se capacitaron en el idioma Inglés quince personas de las distintas áreas sustantivas del INETER alcanzando los niveles de segundo a octavo. Dos de ellos concluyeron estudios en el año 2004.
7. La Dirección General de Catastro Físico en coordinación con la Universidad Tecnológica de Nicaragua (UTN) iniciaron en el mes de Julio 2005 la Carrera Técnico Superior en Topografía y Catastro, con una duración de dos años, participan 14 personas del Catastro Físico de INETER.

8. En el marco del Convenio INETER – UPOLI se realizó la pasantía para 15 estudiantes quienes realizaron sus actividades en las direcciones generales y divisiones de apoyo del INETER.

Además de lo anterior el INETER desarrolló las siguientes actividades:

- Seminario sobre Normas Técnicas de Control Interno con enfoque en el Sistema de Ajuste, con una participación de ochenta personas.
- Taller “Ley General de Catastro Nacional y su Reglamento” con participación de 42 personas.
- Participación del INETER en “Feria de Ciencia, Tecnología y Ambiente” que se realizó en la Universidad Centroamericana (UCA), en Julio 2006.
- Participación de INETER en la Feria iNicaragua 2006 que se realizó en el Centro de Convenciones CONGREETEXPO (INVERCASA).

8.3 División de Sistemas

1. Creación de la División de Informática, instancia que asumió la administración de la Red Lan y el soporte técnico correspondiente.
2. Creación de la Base de Datos Geoespacial (metadatos); Inventario de software y hardware; y mejoramiento del sitio Web.
3. Creación de enlace inalámbrico con las oficinas de Meteorología Sinóptica, ubicadas en el Aeropuerto Internacional, y monitoreo del movimiento físico del enlace.
4. Instalación de un sistema de monitoreo y respuesta en tiempo real de todos los enlaces críticos.
5. Instalación y puesta en marcha de un servidor de mensajería instantánea institucional.
6. Elaboración de Propuesta para Mejorar el Sistema de Correo Institucional; elaboración de manuales para la administración, gestión y uso del nuevo sistema y, puesta en marcha del servidor de correo institucional con gestión avanzada y seguridad reforzada.
7. Fortalecimiento y mejora de la red LAN mediante la adquisición de modernos equipos inteligentes, los que permiten migrar hasta 1 Gbps, mejorando tiempos de análisis y respuesta ante eventos naturales. Así también se ha aumentado la cantidad de estaciones de trabajo (con servicios de RED e INTERNET).



8. Se desarrolló en el área de Meteorología, una aplicación Web que transmite en tiempo casi real datos recopilados de las diferentes estaciones hidrometeorológicas del país a una interfaz vía Web accesible desde el Internet.
9. Se actualizó el Hardware/Software de cada uno de los Servidores que administra la División aumentando sus capacidades, así también se adquirió un nuevo servidor lo que seguirá fortaleciendo aún más el servicio de Internet, correo electrónico institucional y el monitoreo de estos sistemas.
10. Transmisión de datos entre las Direcciones del INETER a 1000 mbps: Uno de los mayores avances tecnológicos que ha tenido la División de Sistemas y la Institución es la conexión con fibra óptica a todas las direcciones generales y la adquisición de equipos inteligentes para la administración de la red LAN. Con estas capacidades de comunicación es posible implementar videoconferencias entre las diversas áreas, transmisión de datos a altas velocidades, conexión a las bases de datos especializadas, correo electrónico, Internet.

11. Instalación de servidor de correo electrónico Web-mail para toda la institución: Es un novedoso sistema, el cual permitirá a los administradores llevar una organización y mejor administración de cuentas de correos.
12. Instalación de la tercera versión de la página Web de INETER 2006: Se caracteriza por una mayor cantidad de información en la página de inicio, posee un buscador de información dentro del sitio, mayor visibilidad de las opciones y servicios ofrecidos. Así mismo, se llevó a cabo capacitación a los informáticos del INETER para la actualización de la página.



13. Instalación de conexión con la red del Gobierno a través de un túnel VPN de INETER al Ministerio de Hacienda-DGTEC.
14. Asistencia técnica al grupo de trabajo de informáticos de la Dirección General de Meteorología en el Sistema RAMSDIS.

8.4 Centro de Documentación

1. Equipamiento del Centro de Información: se adquirió un Sistema de audio, proyector multimedia, retroproyector de transparencias y accesorios complementarios; equipos de cómputo y mobiliario.
2. Se atendieron 11,894 visitas de usuarios, solicitando servicios de préstamos de documentos técnicos y libros en sala, consulta de mapas, préstamos interbibliotecarios, préstamos a domicilio a los trabajadores de la Institución.

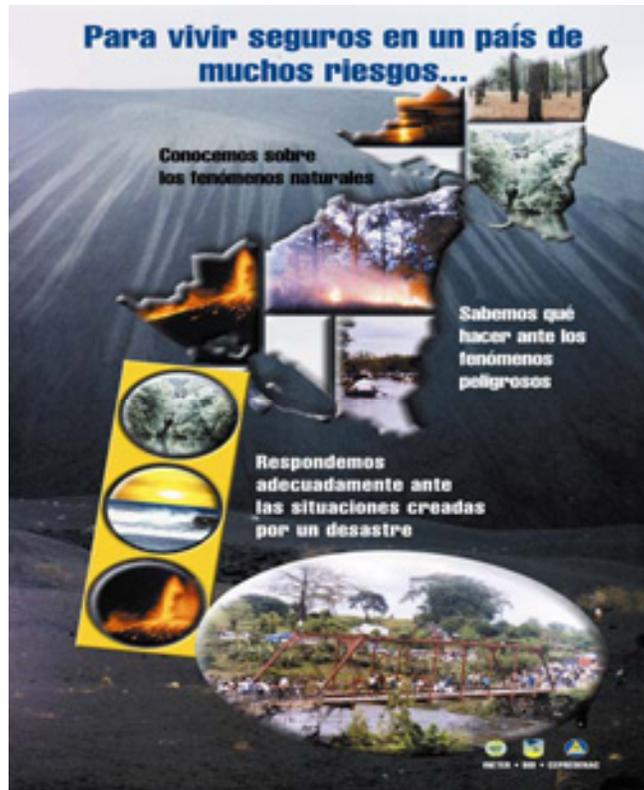


3. Se ingresaron en la base de datos Winisis 791 documentos técnicos. Se proyecta poner esta base de datos a disposición del usuario en una computadora para que él mismo haga su búsqueda.
4. Se obtuvo donación de bibliografía de gran utilidad, por medio de RENIDA (Red Nacional de Información y Documentación Agraria), y la Biblioteca Virtual Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental (BVSDE); también se recibió capacitación para el manejo de la base de datos.
5. Con la BVSDE se está elaborando un plan para modernizar los Centros de Información y se está trabajando para poner en línea las bases de datos en las páginas Web de cada Institución.

8.5 Unidad Técnica de Enlace con SINAPRED

1. Ejecución de un Plan de Campaña para la Prevención de Riesgos y la Capacitación a Hombres y Mujeres de los medios radiales, escritos y televisivos involucrados en el tema de Prevención de Desastres.

Entre sus principales resultados destacan: Realización de 6 Talleres dirigidos a representantes de Gobiernos Regionales, Gobierno Central, y estudiantes; elaboración de una Guía de Comunicación y Gestión de Riesgo para Periodistas y Comunicadores; elaboración de un rotafolio de catorce láminas, cuatro afiches, tres viñetas para radio y televisión con duración de minuto y medio cada una y organización de un video denominado “Cultura de Prevención” con duración de 6 minutos.



2. Se realizaron 150 visitas de coordinación de la Unidad Técnica de Enlace de INETER con SINAPRED y se participó en el Documento y Foro “Mitch + 5”.
3. Se conformó la Comisión de Fenómenos Naturales presidida por INETER y se llevaron a cabo las siguientes actividades: Revisión de las Leyes Urbanísticas (Infraestructura), aportes a la Comisión del Ambiente en lo relativo a la problemática del Cerro Musún – Río Blanco y en Ordenamiento Territorial se preparó documentación para los Módulos de Capacitación en los Municipios; se actualizó el Plan de Respuesta Sectorial ante los Fenómenos Naturales – 2005, planificación de temas de capacitación para fortalecer el grupo de trabajo de Fenómenos Naturales y al personal de INETER.
4. Se trabajó en coordinación constante con la Secretaría Ejecutiva del SINAPRED y las Direcciones del INETER en la Elaboración del Plan Nacional de Gestión de Riesgos, el Plan Estratégico de Capacitación del SINAPRED, Plan de Respuesta Sectorial de Fenómenos Naturales de INETER – Estelí y el Informe de país Nicaragua CMRD-Japón, 2005 (Conferencia Mundial de Reducción de Desastres).
5. Revisión de documentos y cartografía de riesgos de 30 municipios Prioridad 1 en cuanto a su vulnerabilidad.

6. Aportes a la Estandarización de los Mapas de Amenazas por Inundaciones y Sequía, a escala 1:250,000 a nivel nacional.
7. Revisión, aportes y validación de material didáctico destinado a capacitar a diferentes actores (Profesionales, Estudiantes, Profesores, Autoridades de Alcaldías), y de Formularios de Evaluación de Daños con el propósito de elaborar y diseñar los de cada sector Científico-Técnico.
8. Apoyo en la elaboración del Proyecto Alerta Temprana a Tsunamis en zonas costeras del Municipio San Rafael del Sur, coordinado por (COSUDE).
9. Coordinación del Comité Técnico del SINAPRED para elaborar propuesta de financiamiento de Ayuda Humanitaria y estudios específicos para los municipios de Waspam, Wiwilí y San José de Bocay.
10. Se valoraron los ambientes de la estructura del Hospital Lenín Fonseca ante la amenaza por inundaciones.
11. Envío de información ágil a las instituciones que pertenecen al Comité de Desastres (CODE) relacionada con la presencia en el país de cualquier actividad anómala de fenómenos hidrometeorológicos y geológicos. Especial atención se brindó a las recomendaciones de Alerta sobre la actividad volcánica del volcán San Cristóbal en el mes de Abril 2006, y a las inundaciones de Ciudad Rama en el mes de Julio 2006.
12. Elaboración del diseño metodológico y las presentaciones del Taller Básico de Gestión de Riesgo, el cual se impartió a diferentes sectores del país.
13. Participación en la elaboración del índice de contenido del Plan de Respuesta Nacional y el Manual de Operaciones del CODE.

8.6 Oficina de Supervisión de Obras

1. Construcción de estaciones meteorológicas principales, levantamiento físico, sketch, alcances de obra y cálculo de costo para la ampliación del parqueo de Catastro y la construcción de la Plazoleta de Protección de Antena Receptora de Datos Meteorológicos en Managua y levantamiento físico de las Oficinas de Catastro de León, Masaya, Granada y Jinotepe.

2. Supervisión y Recepción Final de las obras del Proyecto “Reconstrucción de las Estaciones Meteorológicas de San Carlos, Chinandega, Condega, Masatepe, Rivas, Corinto y León”.
3. Se realizó levantamiento de alcances físicos de obra y supervisión de la corrección de Vicios ocultos del Proyecto “Reconstrucción de las Estaciones Meteorológicas de: San Carlos, Chinandega, Condega, Masatepe, Rivas, Corinto y León”.
4. Se supervisaron actividades desarrolladas con el Proyecto Reconstrucción de la planta física de INETER que incluye: Rehabilitación de los techos y cielos falsos y del sistema eléctrico, construcción del Andén Principal y del muro perimetral norte y remodelación del comedor de la Institución.

8.7 Proyectos de Inversión

1. Proyecto Desarrollo de la Base de Metadatos de INETER.

Las actividades realizadas fueron:

- Registro inicial y final de Inventario Físico actualizado de mapas en Clearinghouse.
- Actualizaciones y Mejoras al sitio Web de Clearinghouse y monitoreo del sitio Web mediante 360 registros al año.
- Elaboración de ocho planes de Actualización de Software Seguridad Servidor Clearinghouse, cuatro planes de Mejoras en Política de Seguridad, diez planes de organización, integración y actualización de la información expuesta y cuatro planes de Implementación de procedimientos de búsqueda y bases de datos.
- Efectuados cuatro respaldos de información del Servidor y ocho registros de las Mejoras hardware del servidor.

2. Proyecto Reconstrucción de la Planta Física del INETER.

Resultados obtenidos en la ejecución técnica, coordinado y supervisado por la Oficina de Supervisión de obras.

- **Rehabilitación de los techos y cielos falsos en el complejo INETER**

1. Se repararon los techos en las direcciones de: Dirección Superior, Fotogrametría, Edificio de Geofísica, Ordenamiento Territorial, Geodesia y Cartografía, Recursos Hídricos y Meteorología, se realizaron actividades en cada dirección como la impermeabilización de lozas, pintura de anticorrosivo a techos antiguos, sustitución de techos dañados y cielos falsos en áreas afectadas. El trabajo total fue de 1,918 mts² rehabilitados.

- **Rehabilitación del Sistema Eléctrico de INETER.**

1. Se contrató consultor eléctrico para apoyo especializado en la obra Rehabilitación del Sistema Eléctrico.
2. Se realizó todo el proceso de licitación de la obra y se rehabilitó el Sistema eléctrico en lo concerniente a baja tensión, en todo el Complejo INETER.
3. Los alcances generales de este trabajo fueron los siguientes:
 - Balance de cargas en paneles;
 - Rotulación de brakers y directorios de paneles;
 - Cambio de lámparas en mal estado;
 - Desinstalación de aires acondicionados de ventanas en mal estado y sellar huecos; Desmontaje e instalación de paneles;
 - Seccionar circuitos de lámparas;
 - Cambio de tomacorrientes en mal estado;
 - Ordenar circuito de lámparas, tomacorrientes y abanicos;
 - Censo de carga de edificios;
 - Mantenimiento y limpieza de gabinetes centrales;
 - Instalación de barras de tierra en todos los paneles para independizar estas con las de neutro;
 - Instalación de varillas para polo tierra;
 - Verificación de circuitos de paneles y rotularlos en directorio de estos.

- **Construcción de Andén Principal.**

1. Se realizó licitación restringida para construcción del Andén Principal de INETER, habiéndose construido 978 mts² del andén peatonal que cruza todo el complejo en sentido este-oeste. Esta obra era de suma urgencia, ya que el anterior resultó muy dañado por el terremoto del año 1972 y actualmente su estado era lamentable.

- **Construcción de Muro Perimetral Norte en las Instalaciones Centrales de INETER.**

1. Mediante licitación restringida se construyeron 135 metros lineales de muro con sistema constructivo prefabricado (Mayco), con arbotantes en la parte superior.



- **Rehabilitación del Sistema Eléctrico de Media Tensión y Reordenamiento del Sistema Eléctrico de Baja Tensión en el Complejo INETER.**

Mediante licitación restringida se llevaron a cabo los siguientes trabajos:

1. Rehabilitación del Sistema Eléctrico de Media Tensión en toda la Instalación del Complejo INETER. Los alcances generales de este trabajo fueron los siguientes:
 - Se realizó limpieza en diez bancos de transformadores existentes y líneas primarias.
 - Se reguló el voltaje de entrada a la institución derivado de la línea de distribución de Unión Fenosa.
 - Se cambiaron ocho lámparas tipo mercurio de 150 W 240 V y dos lámparas tipo cobra de sodio 250 W 240 V.
 - Se suministró la instalación de 200 metros lineales de conductor 3/0 forrado THWN.
 - Se instalaron 400 metros lineales de cable Duplex No 6, para alumbrado público.
2. El Reordenamiento del Sistema Eléctrico de Baja Tensión se llevó a cabo en la Dirección General de Geodesia y Cartografía, se trabajó en el

laboratorio de equipo especializado suministrando las instalaciones eléctricas adecuadas para el funcionamiento óptimo del mismo.

- **Remodelación de Comedor en las Instalaciones Centrales del INETER, I fase.**

1. Mediante cotización, se realizó la remodelación del comedor en las instalaciones centrales de INETER. Los alcances generales de este trabajo fueron:

- Instalación de 165 mts² de piso.
- Construcción de una partición con Durock y Plycem que sirve de pared exterior.
- Se instalaron ventanas de aluminio y vidrio con cedazo.
- Se efectuó reparación del techo.
- Se pintó toda el área del comedor.

- **Remodelación de Comedor en las Instalaciones Centrales de INETER, II Fase.**

5. Se realizó el Levantamiento Físico de los alcances de la obra, se determinó el costo base, se elaboraron sketches y se realizó el análisis técnico.

6. Se supervisó la ejecución de la obra que consistió en la instalación de 165mts² de cielo falso, instalación de abanicos, iluminación; en la cocina se construyó un pantry y extractor de aceite eléctrico, se amplió la barra de comida, se instalaron dos lavamanos y un mueble para la basura.

CAPITULO IX

**DIVISIÓN GENERAL ADMINISTRATIVA
FINANCIERA**

IX DIVISIÓN ADMINISTRATIVA - FINANCIERA

La División General Administrativa Financiera es responsable de administrar mediante la aplicación de instrumentos técnicos y legales, los recursos materiales, humanos y financieros del Instituto, así como controlar mediante los procedimientos necesarios la adquisición, suministro y prestación de los diversos servicios de apoyo que demandan las diferentes instancias organizativas del instituto. Igualmente es responsable de atender la gestión presupuestaria relativa al control y ejecución de fondos presupuestarios, manteniendo estrecha coordinación con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la Contraloría General de la República. Para el cumplimiento de sus funciones cuenta con dos divisiones: División Financiera y División Administrativa. Entre los principales logros obtenidos durante el período 2002-2006 se encuentran los siguientes:

9.1 Dirección y Coordinación

1. Formulación del anteproyecto de presupuesto institucional anual.

PRESUPUESTOS ANUALES PERIODO 2002-2006 (Millones de C\$)

PRESUPUESTO	2002	2003	2004	2005	2006
ORDINARIO	22.3	19.2	21.4	25.0	29.0
EXTRAORDINARIO (FONDOS PROPIOS)	4.3	4.3	4.3	8.2	11.1
CAPITAL O INVERSIÓN	39.2	28.1	22.9	25.4	21.0
TOTAL PRESUPUESTO	65.8	51.51	48.6	61.7	61.1

2. Elaboración y presentación de Demanda Presupuestaria Institucional años 2007-2009 al Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
3. Actualización del Manual de Controles Administrativos y Financieros con énfasis en el área contable, presupuestaria y administrativa.
4. Elaboración de las Normativas y Procedimientos “Compras de Bienes y Servicios por Cotización”.
5. Realización de los siguientes seminarios, en coordinación con la Contraloría General de la República: Ley de Probidad de los Servidores Públicos,

Retención en la Fuente a Cuenta del Impuesto sobre la Renta (IR), Aplicación de los Procedimientos de Contratación Pública y de Normas Técnicas de Control Interno orientadas por la Contraloría General de la República y su implementación en la institución.

6. Ejecución de las siguientes auditorías externas:
 - a) Contraloría General de la República: auditó los Ingresos y Egresos del 01 de Enero al 31 de Diciembre del 2002.
 - b) Oficina de Ética Pública de la Presidencia de la República, realizó un diagnóstico administrativo financiero del sistema de control interno al 28 de Febrero del 2003.
 - c) La firma Valladares García & Asociados auditó el período del 29 de Noviembre 2000 al 30 de Junio del 2002 del proyecto Red Meteorológica Automática de seguimiento a la Sequía en Tiempo Real.
 - d) La firma Armando Mendoza Yescas S.A., segunda auditoría del Proyecto "Red Meteorológica de seguimiento a la sequía en tiempo real".(2006)
 - e) La Dirección General de Ingresos, revisión del período fiscal Junio 2001- Julio 2002.
 - f) La Contraloría General de la República realizó la auditoría gubernamental para el año 2003 a los ingresos y egresos del presupuesto ordinario, presupuesto rentas con destino específico (fondos propios) y fondos de los proyectos de inversión pública.
 - g) La Oficina de Ética Pública de la Presidencia de la República auditó y evaluó el control interno Administrativo Financiero al período Enero-Febrero 2005.
7. Ejecución del préstamo Institucional a BANCENTRO por US\$ 100,000.00 (cien mil dólares netos) para el pago de la deuda de energía eléctrica.
8. Se ejecutó cada año el Programa Anual de Adquisiciones de Bienes y Servicios en coordinación con la Dirección General de Adquisiciones del Estado.
9. Se implementó y se dio seguimiento a las políticas de austeridad en los servicios básicos de la Institución. (luz, agua y teléfono).

10. Se ejecutaron los trámites financieros de los proyectos de inversión durante el período 2002 – 2006. Ver listado de proyectos en anexo.

9.1 División Financiera

1. Ordenamiento de los archivos contables de los últimos diez años.
2. Elaboración y presentación actualizada mes por mes de los Estados Financieros.
3. Realización del inventario anual en los almacenes de Venta de Mapas y suministros.
4. Elaboración de Informes Presupuestarios Mensuales y Estados Financieros Mensuales. (Remitidos a la Contraloría General de la República y a la Dirección General de Presupuesto).
5. Se depositaron en el Banco Central de Nicaragua en un Título Especial de Inversión (TEI), los fondos del proyecto “Red Meteorológica Automática de la Sequía en Tiempo Real” a plazo de treinta días renovables conforme a comunicación del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP-DM-E-012008-07-03)
6. Declaración Institucional anual del Impuesto Sobre la Renta ante la Dirección General de Ingresos (DGI).
7. Realización del inventario anual en los almacenes de Mapas y de Materiales.
8. Actualización del Sistema Presupuestario conforme formulación presupuestaria, consolidando en un software los presupuestos ordinarios y extraordinarios.
9. Registro de la ejecución del presupuesto en el Sistema Integrado de Gestión Financiera, Administrativa y Auditoría (SIGFA)
10. Declaración anual del IR, Retención en la Fuente ante la DGI.
11. Se registraron en el SIGFA-AUTONOMO los CUC (Comprobante Único Contable de Gastos) de gasto presupuestario ordinarios, extraordinarios a nivel de renglón, y proyectos de inversión pública.
12. Se elaboraron y entregaron a la Dirección General de Ingresos (DGI.) las declaraciones de retenciones quincenales aplicadas a los proveedores de bienes y servicios y se atendieron solicitudes de pago correspondientes a

bienes y servicios de las Direcciones Generales, de los diversos proyectos, fondos de rentas con destino específico y fondos ordinarios.

13. Se practicaron arquezos de fondos de caja chica en las Direcciones al personal que las tiene asignadas y se preparó información requerida por Auditoría Interna.
14. Registro y Remisión de informes de Retenciones de Impuesto mensual en el Sistema Automatizado (SAIRI) de la DGI.

9.2 División Administrativa

1. Mantenimiento permanente de la infraestructura institucional y mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos de oficina, telecomunicaciones, computación, aires acondicionados y flota vehicular de la Institución.

EQUIPOS Y PARQUE VEHICULAR DE INETER (2006)

<i>DIRECCIONES</i>	<i>EQUIPOS DE COMPUTACIÓN</i>	<i>AIRES ACONDICIONADOS</i>	<i>EQUIPOS RODANTES</i>
<i>Dirección Superior</i>	7	9	7
<i>Asesoría Legal</i>	2	1	0
<i>Auditoría Interna</i>	3	3	0
<i>Planificación y Proyectos</i>	20	15	1
<i>Administrativa Financiera</i>	31	22	13
<i>Geodesia y Cartografía</i>	58	39	8
<i>Meteorología</i>	66	23	7
<i>Recursos Hídricos</i>	56	25	8
<i>Geofísica</i>	70	23	5
<i>Ordenamiento Territorial</i>	20	12	4

<i>Catastro Físico</i>	<i>43</i>	<i>18</i>	<i>11</i>
<i>PRODEP</i>	<i>39</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
<i>TOTAL</i>	<i>415</i>	<i>200</i>	<i>74</i>

2. Suministro de uniformes para el personal de secretaría, conserjes, conductores y servicios generales.
3. En el Edificio Centro de Información, se amplió la atención al público poniéndose a funcionar los servicios de Internet.
4. Entrega y registro de bienes (activos) dados de baja por encontrarse en mal estado y reportados a la Dirección de Bienes del Estado.
5. Se garantizó el mantenimiento permanente de cada una de las áreas de ornamentación y limpieza de predios.
6. Se instalaron 255.43 m² de enverjado en las direcciones de Ordenamiento Territorial, Geodesia y Cartografía, Meteorología, Recursos Hídricos, Catastro Físico, División Administrativa Financiera, División de Planificación y Proyectos.
7. Se realizó la construcción de 57 m² de Andén Peatonal en la Dirección de Catastro Físico.
8. Se atendió y garantizó el buen funcionamiento del sistema de alumbrado eléctrico interno y externo en toda la institución.
9. Se garantizó la vigilancia las 24 horas del día los 365 días del año a todo el complejo institucional.
10. Se elaboraron informes detallados a la Dirección General de la Contabilidad Gubernamental y a la Dirección General de Bienes del Estado de todos los bienes adquiridos por INETER.
11. Para una mejor orientación y ubicación del público que visita la Institución, se rotularon las oficinas que componen las Direcciones Generales.
12. Se repararon las plantas eléctricas de emergencia de las oficinas de la Dirección de Geofísica, Dirección Superior, División de Sistemas y División Administrativa Financiera.
13. Se elaboró informe detallado de todos los activos para realizar entrega ordenada y transparente en el año 2006 para las nuevas autoridades.

14. Se participó en Seminario institucional sobre los Ajustes a las Nuevas Normas Técnicas de Control Interno, impartido por la Contraloría General de la República.

15. Se garantizaron los requerimientos de bienes y servicios para la vigilancia de la temporada de huracanes y la estación lluviosa durante el período a las Oficinas de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica, ubicadas en el Aeropuerto.

CLASIFICACION DEL PERSONAL DICIEMBRE, 2006

DESCRIPCION	JEFE	PROF	TEC. SUPERIOR	TECNICO MEDIO	TEC. BASICO	APOYO	TOTAL
Dirección Superior	1	2	2	1	0	3	9
Auditoría Interna	1	1	2	0	0	0	4
Asesoría	0	2	0	1	0	0	3
División de Recursos Humanos	0	3	1	1	0	0	5
División Administrativa Financiera	1	3	9	17	7	20	57
División de Planificación y Proyectos	1	7	1	1	0	1	11
Geodesia y Cartografía	1	3	9	13	0	4	30
Catastro Físico	1	11	6	32	1	21	72
Meteorología	1	19	20	27	14	12	93
Recursos Hídricos	1	13	5	8	0	1	28
Geofísica	1	15	1	1	0	1	19
Ordenamiento Territorial	1	9	5	3	0	2	20
Personal de Proyectos	0	12	5	28	3	8	56
TOTAL	10	100	66	133	25	73	407

ANEXOS

