

La cartografía centroamericana. Su desarrollo e importancia para la economía y planificación*

Doctor Gerhard Sandner

RESUMEN. Importante recopilación y descripción histórica e institucional de la cartografía centroamericana. El estudio cubre los avances realizados hasta mediados de la década de los sesenta, por lo que estimula a su actualización, más aún si se ha elevado la capacidad tecnológica cartográfica en los países centroamericanos.

ABSTRACT. Important summary and historical description of Central American cartography. The study describes the advances realized up to the middle of the decade of the 60's which leaves one with a desire to bring up to date the facts, even more so, taking into account the some Central American countries have raised their cartographic technical capacity.

RESUME. L'étude porte sur les progrès enregistrés dans ce secteur jusqu' aux

* Se reedita este importante estudio, compromiso adquirido por el anterior Secretario Ejecutivo de la RGAC, publicado por primera vez en la Serie Geográfica N° 1. IGN. MOPT. 1963.

milieu des années soixante, ce qui pourrait stimuler sa mise au jour surtout si l'on considère un plus haut niveau de capacitation technique en ce domaine pour tous les pays centre-américains.

PREFACIO

El siguiente informe fue presentado el 27 de setiembre de 1963 al Congreso de la Sociedad Alemana de Cartografía (Deutsche Kartographische Gesellschaft) en Kiel, como parte de la *Contribución de la Cartografía Alemana a la Ayuda de los Países en Desarrollo*, y fue acompañado de una exhibición de 25 hojas topográficas y cartas especiales centroamericanas del archivo del autor. El objeto del informe era presentar las realizaciones de la cartografía centroamericana a los participantes del congreso, y demostrar la importancia y posibilidades de una efectiva ayuda alemana. Este trabajo será publicado a principios de 1964 en las *Kartographische Nachrichten*, cuya dirección autorizó que se publicara traducido en castellano.

ASPECTOS GENERALES Y COMUNES DE LA CARTOGRAFIA CENTROAMERICANA. DESARROLLO HISTORICO, ORGANIZACION Y REALIZACIONES

La cartografía centroamericana se encuentra actualmente en un período de intensa actividad, en un desarrollo casi explosivo. Esta fase se inició entre los años 1945 y 1948; sus resultados concretos y visibles datan del último decenio. Centro de este desarrollo es el levantamiento cartográfico bajo un sistema uniforme que inauguró, no sólo una nueva etapa de exploración y amplió extraordinariamente el conocimiento geográfico, sino también que impulsó el desarrollo integral y la penetración científica y práctica. Antes de esbozar en pocas líneas este proceso, y el crecimiento de una cartografía autóctona centroamericana de primera calidad y alto potencial, poco conocida y apreciada en los centros europeos, hay que analizar el término "cartografía centroamericana":

1. No existe una cartografía centroamericana en el sentido de una entidad o institución superior. Usaremos este término como inclusivo de la actividad cartográfica individual de los países centroamericanos. Sin embargo, este informe demostrará que, sobre todas las diferencias nacionales y regionales, se observan aspectos comunes a los países del istmo y que en su cartografía existe algo que podríamos llamar estilo centroamericano.

2. El término cartografía será usado para toda actividad cartográfica, en cualquier forma de organización y en todas las finalidades y propósitos. Más adelante se verá que, para fines comparativos, el informe se concreta a la cartografía oficial, porque es en ella donde se observa el desarrollo más importante y la única susceptible de comparación.

Después de estas notas preliminares, trataremos de señalar algunos aspectos generales y comunes de la cartografía centroamericana. Los más importantes parecen ser:

1. Las fases de su evolución histórica.
2. Su forma de organización.
3. Sus realizaciones.

1. *LAS FASES DE LA EVOLUCION HISTORICA DE LA CARTOGRAFIA CENTROAMERICANA*

El primer período, la fase colonial, duró desde el descubrimiento y la conquista (1520 a 1560) hasta mediados del siglo XIX, más o menos. Es relativamente homogéneo en sus resultados, aunque en el grado de desarrollo o conocimiento cartográfico se observan grandes diferencias entre las gobernaciones coloniales y, más tarde, entre las repúblicas. La cartografía se limita, en este período, a mapas de costas y ríos navegables y a compilaciones muy crudas de poca exactitud topográfica. Son raros los levantamientos de ruta y las cartas especiales a escalas de 1:5.000 a 1:50.000.

La segunda fase comenzó con los primeros viajes de científicos, a mediados del siglo pasado, y se caracteriza por levantamientos de rutas, itinerarios y observaciones en ríos, poblaciones y montañas. En algunas regiones se inicia el levantamiento geodésico, como el de la Comisión para el Ferrocarril Panamericano (1890-1892), entre otros. En el período que llega hasta los primeros diez o quince años del presente siglo, aparecen los primeros mapas topográficos más detallados en escala hasta de 1:400.000; en Costa Rica el mapa de Frantzius, en 1869, y el de Pittier, en 1903, que sirvió, este último, como base para la cartografía costarricense hasta hace unos 20 años. Es el período de las investigaciones clásicas de exploradores extranjeros, en su mayoría europeos, que aceleran el conocimiento de los países y estimulan la cartografía autóctona.

La tercera fase, comprendida en el período entre las dos guerras mundiales, se presenta como una época de transición. Sólo en las zonas centrales y densamente pobladas de las repúblicas se realizan levantamientos topográficos y geodésicos en forma sistemática, pero falta todavía la organización tanto nacional como centroamericana. Gran importancia regional tienen la fotografía aérea y la fotometría efectuadas durante las exploraciones de la carretera interamericana, la compilación por la American Geographical Society del mapa mundial en escala de 1:1.000.000, y algunos levantamientos de regiones especiales.

La fase más importante del desarrollo comienza al término, en 1945, de la segunda guerra mundial, con la actividad del Servicio Geodésico Interamericano, que al principio trabajó casi exclusivamente con personal y equipo norteamericanos y que realizó extensos levantamientos geodésicos y tomó fotografías aéreas en todo el istmo. Con una considerable contribución norteamericana, en dinero y equipo (instrumentos, vehículos aéreos y terrestres, material de toda clase), en unos países se ampliaron las organizaciones cartográficas existentes y en otros se crearon nuevas; el Servicio Geodésico Interamericano creó en Fort Clayton, Zona del Canal, una escuela donde se entrenó el personal centroamericano; en pocos años se formaron pequeños grupos de especialistas altamente calificados, y bajo la coordinación del mismo Servicio se comenzó a publicar la serie de hojas topográficas en escala de 1:25.000 y 1:50.000, iniciada por el Instituto Geográfico de Costa Rica en 1954, y algo más tarde por los demás países.

En los últimos cinco años la tarea se ha intensificado con la terminación del arco geodésico de primer orden, la toma de la mayor parte de la fotografía aérea y de los principales circuitos de nivelación precisa. Se ha iniciado ya en El Salvador el catastro geométrico con recursos del presupuesto nacional e igual cosa se ha proyectado en Guatemala y Nicaragua; en los demás países se cuenta con la ayuda de la Alianza para el Progreso, la Agency for International Development (AID); con estas actividades y proyectos se inaugura la nueva etapa de intenso trabajo cartográfico.

Para conocer los alcances de la revolución ocurrida después de 1945 en la cartografía centroamericana, conviene recordar lo que Sápper escribió en 1930:

*“... así llegamos a la conclusión de que la cartografía centroamericana está muy atrasada, y de que no hay esperanza de un cambio en los próximos años, porque el único levantamiento sistemático, el mejicano, no llegará muy pronto a estos países a causa de su reducido personal, y en el istmo no es posible por ahora pensar en la formación de los servicios cartográficos...”**

2. FORMAS DE ORGANIZACION

Otro elemento común de la cartografía en las repúblicas centroamericanas es su forma de organización. Cada país posee un organismo cartográfico central, autorizado por ley y único representante del Estado en la materia. Su autoridad se extiende, en algunos casos y por lo menos en potencia, hasta los levantamientos hidrográficos, geofísicos, geológicos y a la investigación de las ciencias afines a la geografía, recursos naturales inclusive; de modo efectivo a la toponimia y a la división territorial administrativa. Estos organismos son, en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, la respectiva Dirección General de Cartografía, en Costa Rica, el Instituto Geográfico, y en Panamá, la Dirección de Cartografía.

La coordinación del trabajo de éstos organismos se efectúa en tres formas. La primera y la más efectiva es por medio del Servicio Geodésico Interamericano (excepto El Salvador, que ejecuta todo el trabajo cartográfico con sus propios recursos y recibe sólo asesoría técnica cuando la solicita); el citado Servicio mantiene la uniformidad de normas en el istmo y, además del suministro gratuito de la fotografía aérea, vehículos aéreos y terrestres, y la escuela cartográfica de Fort Clayton, Zona del Canal, da asesoramiento técnico especial a las instituciones centroamericanas y ayuda efectiva a los profesionales extranjeros que estudian los aspectos geográficos de estos países con la recomendación de aquellas instituciones.

El segundo organismo superior de alguna importancia coordinadora es el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, con sede en la ciudad de Méjico, que convoca a reuniones de consulta y edita una revista de geografía y otra de cartografía, además de monografías de carácter regional.

* Karl Sápper. *Der gegenwärtige Stand der Kartographischen Mittermerikas*. Petermanns Geographische Mitteilungen. Ergänzungshettf. Gotha. 1930. Págs. 65-73.

Otro elemento coordinador está constituido por la semana cartográfica centroamericana, patrocinada por la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA). En la primera conferencia, efectuada en Guatemala en abril de 1956, se propuso crear, aunque hasta ahora no se ha realizado, una comisión centroamericana de geografía y cartografía. Otras reuniones se han efectuado en San Salvador (1957), Tegucigalpa (1959) y Managua (1962).

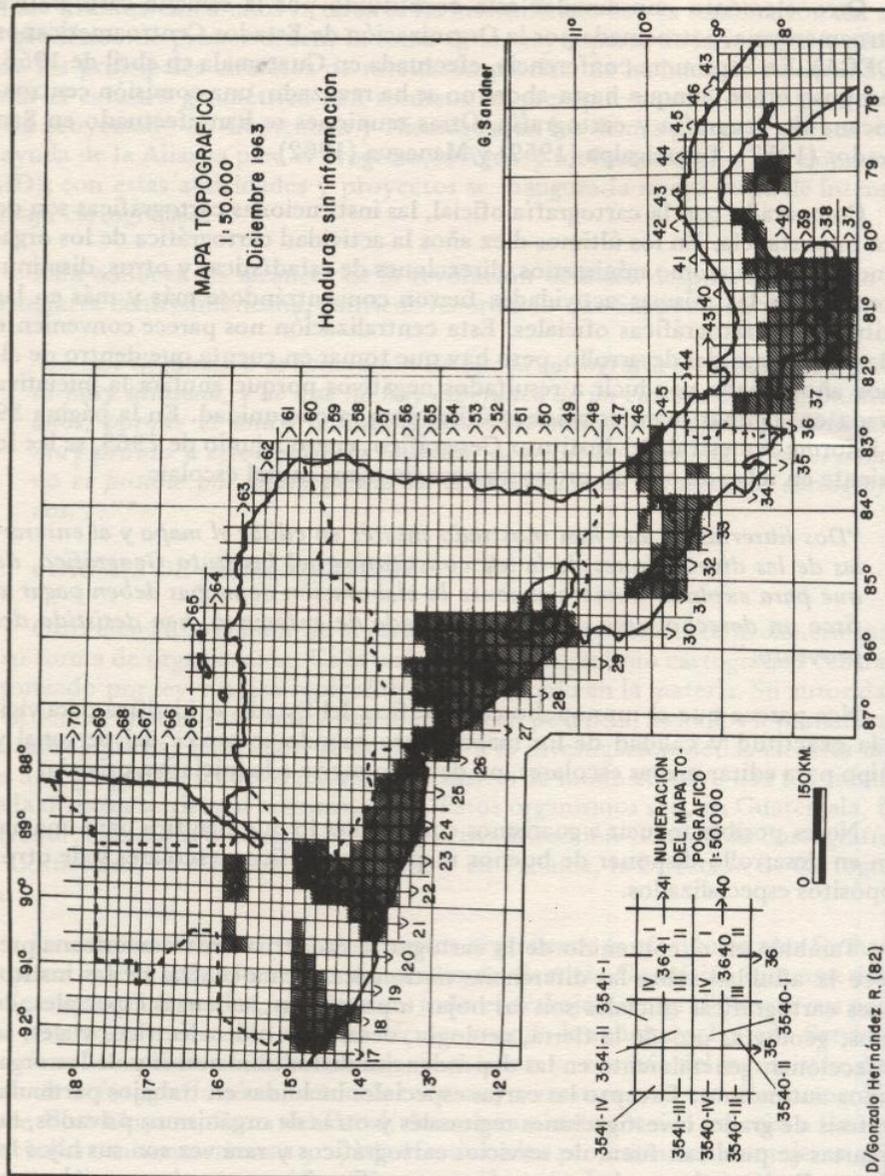
Comparada con la cartografía oficial, las instituciones cartográficas son de poca importancia. En los últimos diez años la actividad cartográfica de los organismos públicos, como ministerios, direcciones de estadísticas y otros, disminuyó conforme las mismas actividades fueron concentrándose más y más en las instituciones cartográficas oficiales. Esta centralización nos parece conveniente en la actual fase del desarrollo, pero hay que tomar en cuenta que dentro de algunos años puede conducir a resultados negativos porque anulará la iniciativa privada en algunas manifestaciones útiles para la comunidad. En la página 39 del informe semestral del Instituto Geográfico, enero a junio de 1963, se lee lo siguiente en relación con un proyecto para un mapa mural escolar:

“Dos librerías locales han mostrado interés en editar el mapa y al enterarlas de las disposiciones de la ley constitutiva del Instituto Geográfico, de que para explotar comercialmente la elaboración de mapas deben pagar al fisco un derecho cuya cuantía será fijada de antemano, han desistido del proyecto.”

Nos parece que el monopolio cartográfico del Estado se justifica para vigilar la exactitud y calidad de los mapas, pero cuando se carece del personal y equipo para editar mapas escolares, no debe oponerse a la iniciativa privada.

No es posible reducir a guarismos comerciales lo que significa para una nación en desarrollo disponer de buenos mapas topográficos, escolares y de otros propósitos especializados.

También en el contenido de la cartografía moderna centroamericana prevalece la afinidad sobre las diferencias nacionales. Tema central de las instituciones cartográficas oficiales son las hojas topográficas; las cartas especiales, de suelos, geología, uso de la tierra, ecología, desarrollo hidroeléctrico, viales, se confeccionan generalmente en las dependencias de los ministerios y de los organismos autónomos. Excepto las cartas especiales incluidas en trabajos particulares, tesis de grado, investigaciones regionales y otras de organismos privados, tales cartas se publican fuera de servicios cartográficos y rara vez son sus hijos legítimos. Comparada con la cartografía topográfica, parece que la especial se encuentra en una fase preliminar porque faltan la coordinación efectiva y proyectos sistemáticos; de estos últimos, sin embargo, ya comienzan a prepararse algunos para el futuro. Cabe mencionar que existen varias excepciones, como el mapa de suelos de Guatemala en escala de 1:250.000, la creación de un departamento de fotogrametría en el Ministerio de Transportes de Costa Rica, y el plan de la Dirección General de Cartografía para el estudio de los recursos naturales de Guatemala; en Costa Rica no hubo respaldo oficial para un proyecto similar de más modestas proporciones que había proyectado el Instituto Geográfico de acuerdo con la ROCAP.



EL DESARROLLO Y LA SITUACION ACTUAL DE LA CARTOGRAFIA EN LOS PAISES CENTROAMERICANOS

En los párrafos que siguen se tratará, en particular, de mapas topográficos. Entre éstos se destacan tres aspectos principales.

La escala de 1:50.000 es la usada en el mapa básico de casi todos los países (mapa N° 1). La cabida de las hojas se deduce del mapa a un millón; cada hoja tiene una latitud (distancia Norte a Sur) de 10 minutos de arco, y una longitud (distancia Este a Oeste) de 15 minutos (en Panamá ambas distancias son de 15 minutos). Este mapa se publica en colores, con curvas de nivel cada 20 metros y auxiliares cada 10, indican la cubierta vegetal y la clasificación de caminos; en todo el istmo se emplea una numeración uniforme para las hojas.

Otra escala fundamental en las hojas topográficas es de 1:25.000; en El Salvador 1:20.000 (mapa N° 2). Cuatro hojas de la primera escala componen una hoja de 50.000; las curvas de nivel son de 10 metros y las auxiliares de 5; se editan en colores, aunque Guatemala y El Salvador las publican hasta ahora sólo en copias heliográficas.

La tercera obra cartográfica es el mapa de América Central, en escala de 1:250.000, basado, como los demás, en el mapa de un millón. Por ejemplo, la hoja ND del mapa internacional en esta última escala contiene 16 hojas en la de 1:250.000, numeradas de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo (ND 16-1 hasta ND 16-16). Se publica en colores, con curvas de nivel cada 100 metros. Guatemala edita una serie plástica en relieve, de alto valor didáctico, con una exageración de 3:1 en las alturas.

Al hablar de estos mapas topográficos modernos debe tomarse en cuenta que se trata de los primeros resultados de un levantamiento sistemático. En regiones carentes de tales mapas nuestro conocimiento topográfico es a veces muy pobre; los mapas generales en escalas pequeñas son poco exactos en tales zonas. La situación característica actual de la cartografía centroamericana es disponer, de un lado, de mapas aproximados o inexactos del resto del país.

Para comprender el desarrollo del levantamiento topográfico debe considerarse otro aspecto: la vertiente atlántica y varias zonas en el espinazo de las cordilleras son poco conocidas a causa de las severas condiciones climáticas; deshabitadas y sin acceso por carreteras o siquiera caminos pasables, presentan grandes obstáculos para los levantamientos geodésicos y la clasificación. Algún día las naciones centroamericanas recordarán a los primeros geodestas que lucharon, año tras año, contra las condiciones adversas de una naturaleza virgen que parecía resistirse a ser dominada por el hombre.

En todas las repúblicas centroamericanas se sigue más o menos el mismo proceso para elaborar mapas:

Punto de partida es la fotografía aérea, sobre la cual se proyecta la triangulación, o control horizontal básico y, posteriormente, se escogen en las mismas fotografías puntos bien definidos para establecer en el terreno, por medio de

poligonales precisas, el llamado control fotográfico suplementario. La nivelación geodésica sigue generalmente líneas accesibles, como ferrocarriles, carreteras y otros caminos para determinar la altitud con respecto a un plano común de referencia, generalmente el nivel medio del mar; como los países del istmo, excepto El Salvador, tienen costas en el Océano Pacífico y en el Mar de las Antillas, a veces se toma el nivel medio de ambos, a veces el de uno solo. El movimiento de rotación de la Tierra hace que el nivel medio del Océano Pacífico sea en Costa Rica veintiséis centímetros más alto que el nivel medio del Mar de las Antillas.

Las aberraciones de los lentes usados en las cámaras son corregidas al preparar las placas que se usan en los diferentes tipos de aparatos de restitución que permiten dibujar, a una escala variable, los modelos fotográficos discernibles en las fotografías. En copias de estas mismas fotografías anotan los clasificadores, mediante un recorrido minucioso en el campo, los datos que no aparecen en la fotografía: nombres, edificios públicos, caminos cubiertos por la vegetación, ruinas y otros más. Se prepara entonces la hoja completa, luego la hoja para cada color y con esto el trabajo entra al laboratorio fotográfico y de aquí pasa a la imprenta para ser finalmente editado.

GUATEMALA

Los trabajos de control básico se iniciaron en 1932, los de fotografía aérea en 1953 y 1954. Para fines del levantamiento topográfico el país fue dividido en dos partes, separadas por el paralelo 16° de latitud Norte.

En la parte meridional fueron ejecutadas todas las tareas mencionadas antes. El mapa topográfico en escala de 1:50.000, que se publica desde 1960, constituye la tarea principal. En este primer año se editaron 18 hojas, 20 en 1961 y 19 en 1962. En escala de 1:25.000 se han publicado 46 hojas en copias heliográficas, que abarcan la parte noreste de la república.

En la parte septentrional, o del Petén, casi deshabitada y cubierta de selva, se puso en práctica un método nuevo, muy interesante, para obtener rápidamente el material y los datos topográficos necesarios. Por medio de los métodos APR (Airborne Profile Recording) y Shoran (Short Air Range Navigation), desarrollados para levantamientos topográficos en Canadá, y gracias al interés y a la ayuda prestada por algunas compañías petroleras, fue posible reunir toda la información referente a una zona de unos 36.000 kilómetros cuadrados, durante 10 meses de 1957. Gracias a este procedimiento, comentado por García Galiont en el estudio que se cita en la bibliografía, se calcula que se economizaron 10 años de trabajo en control básico y un considerable desembolso de dinero. Debe, sin embargo, tomarse en cuenta que la tarea fue factible limitando la escala a 1:250.000 y poniendo curvas de nivel a 100 metros de intervalo, con auxiliares a 50. En la misma escala de 1:250.000 se han publicado varias hojas de la parte meridional del país (mapa N° 3).

EL SALVADOR

La Dirección General de Cartografía de El Salvador se ha desarrollado en

forma parecida a las instituciones respectivas de Nicaragua y Costa Rica. Sin embargo, hay una diferencia fundamental: con excepción de algunos sectores marginales y limítrofes de reducida superficie, está terminado el levantamiento topográfico en las escalas básicas de 20.000 y 50.000. Además se ha iniciado, en contraste con los países vecinos, el catastro geométrico en forma sistemática; por otra parte, todo el trabajo cartográfico se ejecuta con fondos del presupuesto nacional, sin ayuda alguna del Servicio Geodésico Interamericano.

Se ha publicado 43 hojas del mapa en 50.000. La producción de hojas por año ha sido la siguiente:

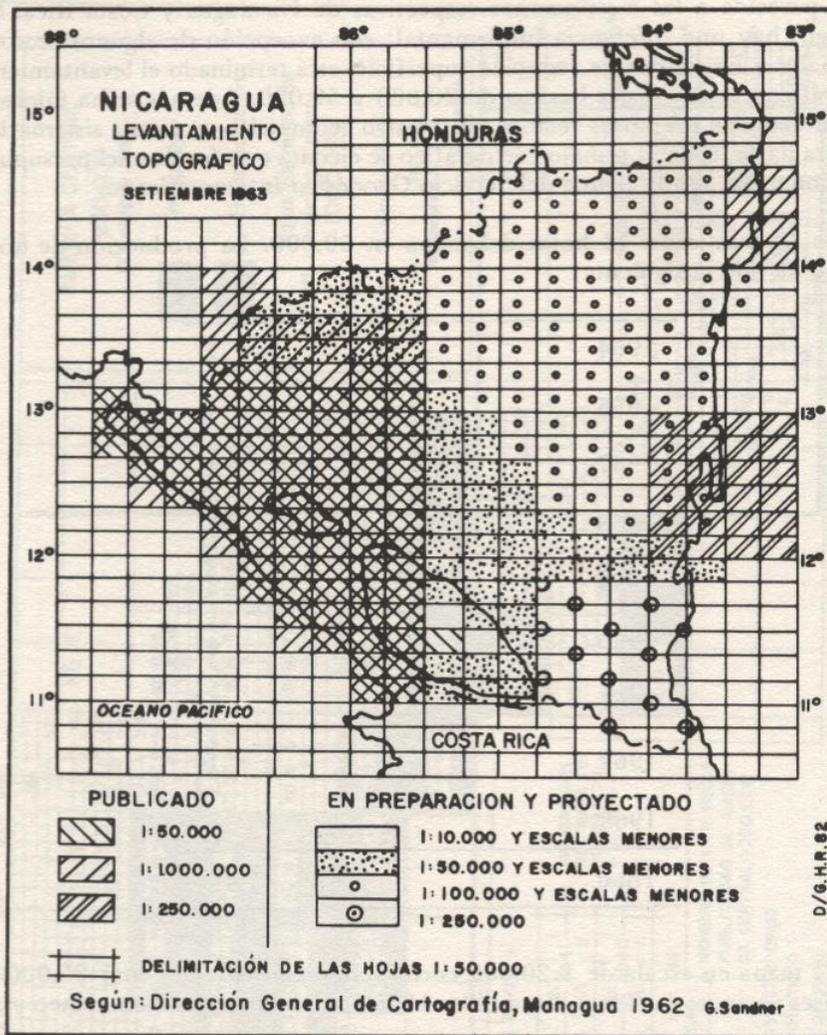
1954	7
1955	4
1957	4
1958	11
1959	2
1960	4
1961	3
1962	1
1963	7
Total	43

El mapa en escala de 1:20.000 corresponde con el mapa en 1:25.000 de los países vecinos; de él hay disponibles 182 copias heliográficas en blanco y negro.

Además de todo este trabajo fundamental, han sido publicados numerosos planos, cartas especiales y de carácter general, como el altimétrico en escala de 1:200.000, editado en 1956, y uno general del país, en colores, en escala de 1:300.000.

NICARAGUA

Hasta 1946 Nicaragua no contó con una institución cartográfica central, dedicada al levantamiento topográfico y a la preparación de los mapas respectivos. En el año citado fue creada la Oficina de Geodesia de Nicaragua, íntimamente relacionada con el Servicio Geodésico Interamericano. En 1948 fueron iniciadas, con personal norteamericano, las operaciones de control básico y de aerofotografía. Poco a poco fueron ampliándose las funciones de la oficina, ex-



Mapa N°4

tendiendo sus actividades a levantamientos hidrológicos y sísmicos, a la vez que se entrenaba y se daba mayor cabida al elemento nacional en las tareas de geodesia, fotogrametría y cartografía; la reproducción se efectúa en talleres particulares. En 1962 la Oficina de Geodesia fue transformada en Dirección General de Cartografía, por medio de una ley que le asigna amplias atribuciones.

El trabajo de campo se efectúa como en los países vecinos; el Servicio Geodésico Interamericano facilita la fotografía aérea. Los principales trabajos cartográficos en preparación comprenden, entre otros (ver mapa N° 4):

1. La parte correspondiente al mapa de América Central en escala de

1:250.000; de las cinco hojas que componen esta serie, está publicada la correspondiente a Bluefields.

2. Del mapa en escala de 1:100.000 (mapa básico, serie planimétrica), se han publicado en blanco y negro, sin curvas de nivel, 25 hojas de la mitad oriental del país y de la zona de Puerto Cabezas en la costa atlántica.

3. En escala de 1:50.000 se han publicado hasta ahora 77 hojas que cubren la mitad oriental del país. Se espera tener publicadas 31 hojas más para fines de 1964. Como no se proyecta publicar mapas de 1:50.000 para la vertiente atlántica al norte y al sur de Bluefields y de la carretera a Rama, la obra estará terminada próximamente, dentro de dos años.

4. Por el momento no hay un programa para editar hojas en escala de 1:25.000.

5. Está todavía en proyecto el mapa catastral en escala de 1:100.000. Será publicado para la parte oriental de la república, unos 35.000 kilómetros cuadrados, inclusive mapas en 1:1.000 y 1:2.000 para la poblaciones mayores.

6. Para proyectos específicos se han publicado varias cartas especiales y planos.

En resumen, puede afirmarse que de la parte oriental del país, densamente poblada y servida por una buena red de carreteras, se cuenta con buenos y modernos mapas topográficos, en cambio, de vastas extensiones de la vertiente atlántica no hay ni siquiera mapas preliminares de alguna exactitud. La industria minera, las investigaciones regionales, la administración pública y el desarrollo de proyectos dependen en esta zona de la fotografía aérea.

COSTA RICA

El organismo cartográfico de este país es el Instituto Geográfico de Costa Rica; creado por ley en 1944, inició operaciones a principios de 1945; a fines de 1946 entró en vigencia el convenio de ayuda por parte del Servicio Geodésico Interamericano. Antes había existido el Instituto Físico-Geográfico, fundado por Henri F. Pittier en 1888, y que en 1912 dejó de funcionar. Su actividad se concentró en un principio, como en los países vecinos, en la tarea de campo; la fotografía aérea fue suministrada por el Servicio Geodésico Interamericano.

En la primera etapa del trabajo cartográfico se empleó escala de 1:25.000; entre 1953 y 1957 se editaron 84 hojas que cubren parte de la zona noroeste del país: la península de Nicoya y una sección de Guanacaste. Después de 1957 aparecieron 19 hojas adicionales en la misma escala, las cuales cubren la parte más poblada del Valle Central. Esta escala no se usará en las regiones periféricas.

En 1955 se publicó la primera hoja en 1:50.000, reducción de cuatro hojas editadas anteriormente en 1:25.000. De 1960 a fines de 1963 fueron impresas 32 hojas en 50.000. Además de varias ediciones del mapa general de Costa

Rica y numerosas cartas especiales para proyectos específicos, el Instituto Geográfico ha preparado y remitido al Army Map Service, de Washington D.C., para su impresión, un mapa del área metropolitana de San José en escala 1:12.500.

Se ha solicitado al Banco Centroamericano de Integración Económica, plan de la Alianza para el Progreso, dos renglones de crédito: uno por seiscientos cincuenta mil dólares (\$650.000) para terminar en unos seis años el programa del mapa básico del país; y otro por un millón ciento cincuenta mil dólares (\$1.150.000) para realizar el catastro fiscal en unos 12.000 kilómetros cuadrados de la zona más poblada y aprovechada del país.

Falta por tomar fotografías aéreas en 1.200 kilómetros cuadrados en la parte noroeste del país.

Las cifras del cuadro siguiente, expresadas en kilómetros cuadrados, dan idea de las etapas en la confección del mapa a 50.000. El término "capacidad proyectada" es para el caso que se conceda el préstamo solicitado.

ETAPAS EN LA CONFECCION DEL MAPA 1:50.000

	<i>Terminado</i>	<i>Por terminar</i>	<i>Capacidad por año proyectado</i>	
			<i>1963</i>	<i>para 1964 a 1968</i>
Fotogrametría	27.500	23.400	5.000	7.500
Control terrestre	35.000	15.900	4.000	6.000
Clasificación	30.500	20.400	4.500	7.000
Dibujo	21.000	29.900	4.500	7.500 después de 1965
Reproducción	20.500	30.400	4.500	7.500 después de 1965

Del mapa en 1:250.000 se espera publicar en 1964 las primeras tres hojas.

Aparte de los mapas indicados, el Instituto ha publicado series de mapas de gran importancia para escuelas, la administración y el público en general, tales como las ciudades principales (1:5.000), de los cantones (1:25.000 y 1:50.000 con curvas de nivel), de Costa Rica (1:400.000, 1:750.000, 1:1.000.000 y 1:1.500.000) de alta calidad, cartas especiales geológicas (1:300.000 y 1:750.000), de isoanómalas, de isógonas, de comunicaciones y algunos fotomapas en escala de 1:25.000.

Entre 1954 y 1957 publicó informes trimestrales acerca de sus actividades; a partir de 1958 estos informes se convirtieron en semestrales; tales publicaciones, en las cuales colaboran profesionales, costarricenses y extranjeros, de geografía y ciencias afines, establecen un contacto íntimo entre el Instituto, los oficiales y el público en general. Ha editado, además, varios trabajos sobre geografía y las citadas ciencias afines, en particular geología y distribución geográfica de las plantas.

A mediados de 1963 el Instituto contaba con un personal de 98 personas, distribuido así:

Dirección y administración	30
Geodesia, oficina y campo	34
Fotogrametría y clasificación	13
Dibujo	9
Reproducción	6
Catastro	6
Total	98

PANAMA

El levantamiento topográfico de Panamá no se encuentra tan adelantado como en los otros países centroamericanos. Pero la Dirección de Cartografía de Panamá está trabajando intensamente en la preparación del mapa topográfico de 1:50.000 y es de esperar que dentro de algunos años contará con buenos mapas topográficos para toda la república. Del mapa 1:25.000 fueron editadas 36 hojas de la Zona del Canal y región vecina. En la obra topográfica en escala de 1:50.000 hay que distinguir dos ediciones diferentes. La primera, con leyenda en inglés, constituye una conversión del mapa policónico Lambert de 1:62.500 a 1:50.000. Sus hojas tienen un tamaño de 15 minutos Este-Oeste a 15 minutos Norte-Sur, con curvas de nivel cada 40 pies (de 0 a 80, cada 20 pies). También en colores se publica, desde 1961, el mapa topográfico de 1:50.000, edición nueva que corresponde en sus aspectos técnicos y su tamaño (15 minutos Oeste-Este a 10 minutos Norte-Sur) al respectivo mapa de los otros países del istmo. De esta obra fueron publicadas 8 hojas en 1961, 8 en 1962, 1 en 1963, otras 54 están en preparación (nueva edición preliminar). El mapa índice que acompaña este informe demuestra que primero se cubre la vertiente pacífica de la parte occidental de Panamá, para cubrir más tarde el resto del territorio nacional.

Del mapa 1:250.000 no hay todavía hojas publicadas, pero el mapa Republic of Panamá 1:500.000, en colores y editado en 1960 en tres hojas, representa cierta sustitución. La Dirección de Cartografía de Panamá está muy bien organizada y ha colaborado en la producción de excelentes mapas especiales o temáticos, de los que se mencionan algunos en la bibliografía de este informe.

RESUMEN

De los breves datos anteriores puede resumirse así la situación de la cartografía centroamericana:

1. En el centro de la actual actividad se halla el levantamiento topográfico y la publicación de las respectivas hojas.
2. Desde hace tres o cuatro años, la publicación de hojas topográficas, particularmente en la escala de 1:50.000, aumenta en forma extraordinaria. Es de suponer que un informe que se prepare dentro de cuatro años permitirá valorar, en forma más efectiva que ahora, la labor efectuada en la fase actual tan dinámica.
3. Sorprende al observador extranjero comparar la tarea cartográfica efectuada con un reducido personal y un presupuesto raquítico; para explicar este fenómeno debe tomarse en cuenta el entusiasmo, la dedicación y el interés del personal, y en particular, de los directores y altos funcionarios de las instituciones cartográficas.

IMPORTANCIA DE LA CARTOGRAFIA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO Y LA PLANIFICACION

No se tratará en este capítulo de subrayar la importancia de un buen trabajo cartográfico para la economía y la planificación nacional adecuadas. Por demás está demostrar cómo la falta de este trabajo retarda el desarrollo integral de un país y puede ser causa de que se malogre un esfuerzo bien intencionado. Más bien se tratará de indicar algunos problemas actuales relacionados con la preparación de los mapas y su debido aprovechamiento.

Quien estudia, aun superficialmente, el desarrollo y la importancia práctica de la cartografía centroamericana encontrará enseguida tres problemas principales.

1. Las instituciones cartográficas confrontan dos demandas contradictorias: se espera que terminen el mapa básico del país lo más pronto posible, y que atiendan la solicitud de entidades económicas y de planificación regional para preparar mapas a gran escala. Como la escala de 1:50.000 es demasiado pequeña para proyectos específicos, se pide a los organismos cartográficos que preparen cartas especiales, lo cual fracciona sus fuerzas y diluye, al perder intensidad, sus recursos técnicos, personales y económicos. En Costa Rica se ha obtenido que los organismos interesados financien la creación de departamentos en un todo adscritos al Instituto Geográfico. Otros países han dividido su territorio en zonas cuyo mapa básico se publicará en escalas diferentes. Nicaragua proyecta publicar en escala de 1:50.000 la zona central y pacífica, escala que será reducida después a 1:100.000 y 1:250.000; la vertiente atlántica al norte del paralelo 12° 10' de latitud Norte será cartografiada, primero en escala de 1:100.000 y después en 1:250.000; y la misma vertiente al sur del paralelo 10° 40' de altitud Norte será publicada sólo en escala de 1:250.000; el resto del país será cartografiado en 1:50.000. En Costa Rica se ha publicado ya, en 1:25.000, la parte central del país y la península de Nicoya; el resto se publicará en 1:50.000.

Con las anteriores disposiciones se acelera la terminación del primer juego

completo de mapas exactos, pero quedan las demandas contradictorias: mapa básico y mapa para trabajos específicos. Esta situación se agrava en la periferia de los países, de la que no existen mapas ni de una ni de otra clase.

2. La falta de cartas especiales, cuya preparación impide que el esfuerzo de los organismos cartográficos se concentre en los mapas básicos, constituye otro problema. Las instituciones públicas y privadas, y los investigadores individuales necesitan contar, desde el comienzo de su trabajo en la planificación regional, con cartas especiales, de suelos, geología, vegetación, ecología, uso de la tierra, clima, que cubran el territorio nacional o por lo menos una gran parte del mismo. No se resignan a esperar que esté terminado el mapa básico, indispensable para preparar y seleccionar el territorio que debe ser objeto de las cartas especiales.

Para compaginar las dos necesidades se ha usado intensamente la fotografía aérea como sustituto de la hoja topográfica. Es satisfactorio para el geógrafo ver cómo las dependencias públicas y privadas, los finqueros y los investigadores individuales ocupan la fotografía. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que para personas de poca experiencia y no del todo familiarizada con este instrumento de trabajo, existe el peligro de una incorrecta interpretación; la fotografía no reemplaza en modo completo y satisfactorio al mapa topográfico. Debe además considerarse que la mayoría de las fotografías aéreas han sido tomadas a considerable altitud (alrededor de 9.000 metros, lo cual corresponde a una escala aproximada de 1:60.000), y esto no permite el uso directo para muchos fines prácticos si no se cuenta con equipo técnico caro y escaso.

Estos dos problemas se remedian formulando programas de mapas a gran escala para proyectos específicos. El Instituto Geográfico de Costa Rica acaba de presentar al Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) una solicitud de crédito por trescientos cuarenta y ocho mil dólares (\$348.000), que se invertirán en la confección de estos mapas. No hay duda de que pocos préstamos darán tan buenos resultados prácticos en el desarrollo integral de un país como el que acaba de citarse.

3. El tercer problema es la falta de un catastro sistemático en las naciones centroamericanas, excepto en El Salvador, donde se viene trabajando activamente desde hace algunos años. En lo dicho anteriormente hemos procurado demostrar la gran importancia que tiene disponer de buenos mapas topográficos y catastrales. Como resultado del programa de Alianza para el Progreso, en 1962 se inició la planificación preliminar de un catastro centroamericano y la preparación de mapas en escalas variables entre 1:1.000 y 1:10.000, según la importancia de cada sector. Fue difícil la financiación de este vasto programa, por tratarse de una suma considerable y de aspectos técnicos y legales complicados. El Servicio Geodésico Interamericano, en representación del Banco Centroamericano de Integración Económica, actuará como asesor e inspector de la inversión en aquellos países que reciban préstamos para la formación del catastro, con los cuales se pagarán la toma de fotografía aérea a baja altura y las respectivas operaciones sobre el terreno. La realización de este programa dará por resultado un material cartográfico de la más alta importancia práctica porque los mapas serán completados con curvas de nivel y con una clasificación de suelos.

Es de la mayor importancia realizar este programa de catastro a la mayor brevedad posible, aunque con esto no se remedian los otros problemas mencionados antes, o sea la preparación de:

1. El mapa básico de todo el país.
2. Los mapas a gran escala para fines específicos.
3. Las cartas especiales.

PROBLEMAS ACTUALES DE LA CARTOGRAFIA CENTROAMERICANA

En lo expuesto anteriormente se ha tratado de explicar la situación actual de la cartografía centroamericana. Los problemas mencionados reflejan, después de todo, las consecuencias de un desarrollo sumamente intenso y rápido. A quien llega de afuera sorprende saber que en diez o quince años ha surgido una cartografía autóctona que, en sus métodos, dinamismo y resultados, no sólo no teme la comparación con muchos países europeos, sino que algunas regiones centroamericanas cuentan hoy día con mapas mejores y más modernos que aquéllos. Para apreciar esta situación en todo su significado es bueno recordar que hace veinte años faltaban casi por completo buenos mapas topográficos y que en la actualidad los trabajos geodésicos y cartográficos se realizan casi todos con elementos nacionales.

No sorprende, pues, que en un desarrollo tan intenso y rápido hayan surgido algunos problemas generales y de organización. Mencionaremos sólo cuatro.

1. El presupuesto de algunas instituciones cartográficas es tan raquítico, que el visitante extranjero se pregunta cómo es posible, aun con la colaboración y ayuda que presta el Servicio Geodésico Norteamericano, realizar semejante labor con tan reducidos fondos. Recortes imprevistos en los proyectos de presupuesto, con supresión arbitraria de partidas para adquisición de equipo y material para el campo y la oficina, reflejan no sólo una falta de visión de las verdaderas necesidades nacionales y una cierta inestabilidad fiscal, sino un marcado menosprecio por la cartografía del país. Los sueldos para topógrafos, fotogrametristas y dibujantes son bajos, y los organismos cartográficos pierden con frecuencia personal que han entrenado con una considerable inversión de tiempo y dinero, ya que las instituciones autónomas o privadas les ofrecen mejores sueldos.

2. Faltan escuelas locales para el entrenamiento de personal. Los cursos en la escuela del Servicio Geodésico Interamericano en Fort Clayton, Zona del Canal, becas en Estados Unidos, y perfeccionamiento por iniciativa privada, no alcanzan a llenar el vacío producido por la carencia de escuelas locales. Algunas universidades no sólo se han desentendido del problema sino que rotundamente se han opuesto a su resolución. El autor no tiene otro informe acerca de la fundación de una escuela central de topografía y geodesia para todo el istmo que el proyecto de la Dirección General de Cartografía de Guatemala para crear una en la Universidad de San Carlos; este proyecto no ha sido todavía puesto en práctica, y se presenta como una solución muy digna de tomarse en cuenta.

3. Otro aspecto es la deficiencia en las escuelas y colegios sobre el uso y

aprovechamiento de los mapas. Sería interesante investigar si al perfeccionamiento de la cartografía corresponde una enseñanza adecuada en el empleo de los mapas, y si aumenta proporcionalmente el número de personas que efectivamente saben trabajar con ellos. ¿En qué forma e intensidad se instruye a la generación futura para reconocer las posibilidades que ofrecen los buenos mapas y para que los use con los mejores resultados? ¿Existen instituciones que se dedican a mejorar, en forma sostenida y sistemática, el material cartográfico escolar y el entrenamiento respectivo, y a preparar buenos mapas murales y atlas escolares en consonancia con la cartografía oficial? ¿Consigna el presupuesto de las instituciones cartográficas partidas suficientes para realizar una divulgación efectiva y más amplia? Falta el material necesario para contestar estas preguntas, pero sabemos positivamente que queda mucho por hacer para que la cartografía nacional se desarrolle con más rapidez que el conocimiento del público acerca de la utilidad de los mapas, y la correspondiente cartografía escolar.

4. Se mencionó ya cierto retraso que existe en la preparación de cartas especiales, al menos comparada con las hojas topográficas. Las cartas especiales existentes no son el resultado de una tarea sistemática. Es de lamentar que las instituciones cartográficas no cuenten con el personal y los recursos necesarios para dedicarse más a fondo a la elaboración de las citadas cartas, tan importantes para la planificación regional básica y las investigaciones previas. El autor cree que la discrepancia entre el pleno desarrollo de los levantamientos topográficos de alta calidad y el aspecto rezagado de las cartas especiales representa el aspecto más grave de la cartografía centroamericana. No es fácil mejorar esta situación por el levantamiento geográfico y especial: suelos, geología, uso de la tierra, vegetación, recursos naturales, entre otros, requieren personal dedicado exclusivamente a tales tareas. Si estudiamos los mapas especiales existentes, nos damos cuenta enseguida de que la mayoría de sus autores son extranjeros, y que en este terreno todos los países centroamericanos dependen todavía de tal ayuda y colaboración. Esta situación se comprende al considerar que la cartografía centroamericana nació hace apenas quince años, y que en los primeros decenios toda cartografía concentra su esfuerzo en la confección del mapa básico. Sin embargo, es saludable señalar la existencia de este vacío.

IMPORTANCIA Y POSIBILIDADES DE LA AYUDA ALEMANA

El presente informe fue presentado, como ya se dijo, en el Congreso de la Sociedad Cartográfica Alemana, en Kiel, bajo un tema general, que puede formularse como una pregunta doble, así: ¿Cuál es la contribución de la cartografía alemana para ayudar a los países en desarrollo, y cómo puede darse ésta? Podemos contestarla en una forma retrospectiva o programática.

Mirando hacia atrás hay que admitir que la ciencia alemana contribuyó en forma efectiva, en al menos algunos de estos países, al conocimiento regional y a la investigación científica. La influencia de los investigadores alemanes en la época clásica, desde mediados del siglo pasado hasta principios del presente, está atestiguada en monografías y en mapas que en muchos casos sirvieron para la ciencia y la cartografía autóctona. Después de la segunda guerra mundial la tradición alemana disminuyó algún tanto, mientras aumentaba la actividad de los técnicos norteamericanos. En contestación a la pregunta retrospectiva puede

decirse, en la fase actual de la cartografía centroamericana, que ha sido otorgada una ayuda efectiva en equipo técnico a El Salvador, y que una solicitud similar de Costa Rica ha sido bien recibida y está a punto de concederse.

En cuanto a las posibilidades de ayuda efectiva, nos limitaremos a indicar los tres puntos que nos parecen más importantes:

1. Ayuda técnica especializada, en forma de instrumentos y equipo técnico, ayuda que ha sido otorgada, como se dijo, a El Salvador; Costa Rica ha solicitado equipo técnico de la casa Zeiss por valor de doscientos tres mil dólares (\$203.000) para trabajos cartográficos y catastrales. Otros países han presentado, o presentarán, solicitudes similares.

2. Ayuda personal en el entrenamiento de técnicos nacionales en el uso de los nuevos instrumentos, entrenamiento que se dará de preferencia en cada país beneficiado.

3. Ayuda práctica y personal en la compilación y preparación de cartas geográficas y especiales para determinados proyectos. Tengo la impresión personal, basada en experiencias positivas y negativas, que buenos trabajos prácticos de investigadores alemanes, combinados con un entrenamiento intenso del personal en el campo y la disciplina del trabajo en grupos (teanwork), pueden producir mejores resultados que simples programas de inversión o préstamo. Hay que ayudar en aquellos aspectos en que los países carecen de impulso director, de experiencia, para que con tal ayuda puedan pronto seguir adelante por sí solos. Aunque no son muchos los investigadores calificados para la tarea, los encontraremos si los buscamos.

Para colaborar en el desarrollo de los países centroamericanos, a lo cual estamos en cierto modo obligados, no basta con usar el gastado término de países subdesarrollados, o en desarrollo, y deducir de esto que basta cualquier ayuda, técnica, material o personal. Para hacerlo en forma efectiva debemos tomar en cuenta los siguientes puntos fundamentales:

1. Situación y desarrollo actual de la cartografía centroamericana. Un análisis, aún superficial de este aspecto, nos prueba que esta cartografía está todo menos que subdesarrollada y que, al contrario, podemos aprender algo de ella. Sus problemas de organización, técnicos y personales, están limitados a ciertos aspectos que son una consecuencia de su dinamismo y juventud. Debemos recordar que Alemania tardó ochenta años en realizar lo que estos países han realizado en quince.

2. Conocida la situación actual, hay que buscar los aspectos en que la ayuda exterior puede ser eficaz.

3. Lo más difícil e importante es determinar cuál es la ayuda que más se necesita, ya sea en el aspecto cartográfico, el catastral o el de las cartas especiales, o todos a la vez, y en qué medida, así como también si es del caso, colaborar en la reforma agraria.

Para que la ayuda sea eficaz y oportuna debe conocerse, tanto la situación como los problemas del momento, y el dinamismo y las complicaciones inherentes a todo desarrollo. Este informe tiene por objeto preparar el terreno, llamando la atención del Congreso de la Sociedad Alemana de Cartografía en el interesante y dinámico istmo centroamericano.

BIBLIOGRAFIA*

- GARCIA Gallont, P. **Levantamientos electrónicos empleados en Guatemala para el establecimiento de control terrestre: Uso del método Shoran para obtención de fotocontrol horizontal, y del procedimiento APR para determinación de puntos verticales de fotografía.** Guatemala. Sin año. Copia heliogr. 28 pp.
- SAPPER, K. **Der gegenwertige Stand der kartographische Darstellung Mittelamerikas.** Petermanns Geogr. Mitteilung. Ergänzungsheft 209. Gotha. 1930. Pp. 65-73.
- Dirección General de Cartografía, Nicaragua. **Labor presente y futura: su importancia en el desarrollo integral de la república.** Managua. 1962. (Contiene mapas, índice de las obras topográficas más importantes y de las fotografías aéreas).
- Instituto Geográfico de Costa Rica (IGN). **El Instituto Geográfico de Costa Rica. Un organismo público al servicio de la comunidad y la ciencia geográfica.** San José. 1961. 21 pp.
- IGN. **Solicitud de préstamo al Banco Centroamericano de Integración Económica.** San José. 1963. 66 pp.
- Dirección General de Cartografía, Guatemala. **Diccionario Geográfico de Guatemala.** Tomo I. 1961. 499 pp. Tomo II. 1962. 450 pp.
- Pan American Union, Unit of Engineering and Natural Resources. **Mapas índice preliminares para la América Latina.** Washington D.C. 1963. Indica mapas topográficos, geológicos, de suelos y además fotografías aéreas.
- Dirección General de Cartografía, El Salvador. **Índice de publicaciones.** San Salvador. Abril de 1963. 19 pp.
- #### ALGUNAS CARTAS ESPECIALES CENTROAMERICANAS
- Guatemala*
- SIMMONS, Ch.S., TARAMO, J.M. y PINTO, J.H. **Clasificación de reconocimientos de los suelos de la República de Guatemala.** Instituto Agropecuario Nacional, Minist. de Agric. Guatemala. 1959. (Tomo de 1.000 pp. y mapa en colores de toda la república. 1:250.000).
- Honduras*
- Organización de los Estados Americanos. **Informe oficial de la misión 105 de asistencia técnica directa a Honduras sobre reforma agraria y desarrollo agrícola.** Unión Panamericana. Washington D.C. Sin año (1962 ?) Tomo de 185 pp. y mapas en colores: mapa de suelos 1:250.000, mapa agrológico de la costa Sur 1:100.000, mapa ecológico 1:100.000, mapa agrológico del Valle Aguán 1:100.000, mapa de comunicaciones 1:1.000.000.

* En la presentación de esta bibliografía se ha respetado el orden dado por el autor (N.E.).

Nicaragua

TAYLOR, B.W. Estudio ecológico para el aprovechamiento de la tierra en Nicaragua (Ecological Land Use Surveys in Nicaragua). Minist. de Economía. Inst. de Fomento Nacional. Managua. 1957 a 1959. 338 pp. Tres partes regionales en un tomo con tres mapas respectivos de suelos.

Costa Rica

DENGO, G. Estudio geológico de la región de Guanacaste, Costa Rica. Instituto Geográfico de Costa Rica. San José. 1962. 112 pp. Con un mapa geológico en colores 1:300.000.

VARGAS Vaglio, O. y TORRES, J.A. Estudio preliminar de suelos de la región occidental de la Meseta Central. Minist. de Agric. e Industrias. Bol. técnico 22. San José. 1958. 64 pp. Con un mapa de suelos 1:100.000.

DONDOLI, C. y TORRES, J.A. Estudio geagrónico de la región oriental de la Meseta Central. Minist. de Agric. e Industrias. San José. 1954. 180 pp. Con un mapa geológico en colores y un mapa de suelos en colores, ambos 1:59.000.

Panamá

MATTHEWS, E.D. y GUZMAN, L.E. Los suelos y la agricultura de los llanos de Coclé. Serv. Interam. de Coop. Agric. en Panamá (SICAP). Panamá. 1958. Tomo de 160 pp. y mapa de suelos en colores, tres hojas, 1:50.000.

MATTHEWS, E.D., GUZMAN, L.E. y HANSEN, E.D. Clasificación agrológica, capacidad de las tierras y agricultura del suroeste de la Provincia de Chiriquí. SICAP. Panamá. 1960. Tomo de 135 pp. y mapa de suelos en colores, 5 hojas, 1:50.000.