



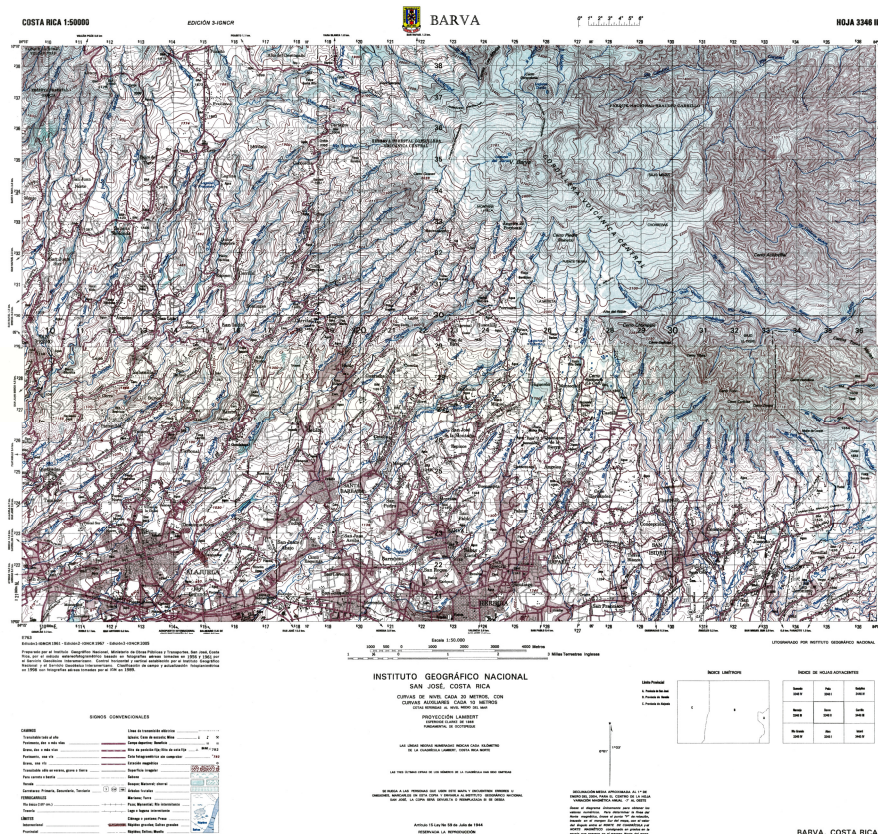
Introducción

Para diferentes disciplinas y estudios es fundamental disponer y estudiar la cartografía o de nuestro país debido a que en ella se representa hasta donde sea posible, la realidad existente en un sitio particular en un momento dado.

La cartografía representa elementos naturales como costas, lagos, ríos y elevaciones, así como infraestructura humana como represas, áreas urbanas y vías de comunicación. Además es fuente básica para los estudios de nuevos proyectos de carreteras, caminos y urbanizaciones, planificación urbana, riesgos y desastres naturales, en viajes turísticos e inclusive en las misiones de rescate de accidentes aéreos y de otra índole.

Se ha considerado importante explicar de una manera sencilla los elementos fundamentales del mapa básico de Costa Rica, escala 1:50 000, para que el mismo pueda ser de un mayor provecho por parte de sus usuarios.

Este trabajo se ha basado en el documento “*EL MAPA BASICO DE COSTA RICA*” escrito por el exdirector del Instituto Geográfico Nacional Don Mario Barrantes Ferrero y publicado en 1966.



Ejemplo de la hoja Topográfica Barva

Descripción general

En 1967 el Instituto Geográfico Nacional (IGN) completó el cubrimiento de nuestro país de la cartografía básica a escala 1: 50 000 con el aporte de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID) y la cooperación muy valiosa del Servicio Geodésico Interamericano (IAGS), hoy día con el nombre de National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), quien colaboró con el IGN desde los años cuarentas hasta la última década del siglo XX.

El mapa básico esta constituido por mapas a la escala 1:50 000 con curvas de nivel a intervalos de 20 metros y curvas auxiliares cada 10 metros. Son un total 133 mapas; cada uno cubre 10 minutos en el sentido de la latitud y 15 minutos en el sentido de la longitud, con una superficie aproximada de 500 kilómetros cuadrados.

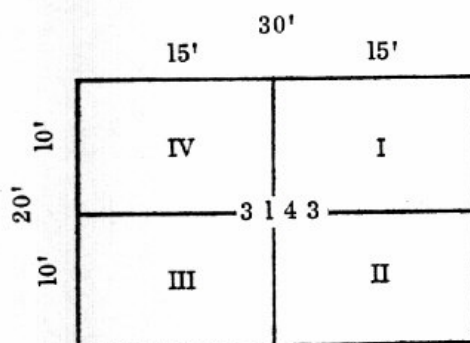
La composición (formato) de la hoja es normal ("standard") en papel de 26 x 36 "y fue estudiada por el Servicio Geodésico Interamericano, en tal forma que todas resultan del mismo tamaño y con las mismas características en cuanto a simbolización, colores, numeración, etc.

Nombre y ubicación del mapa.

El nombre de cada mapa no tiene nada que ver con la división política administrativa. Se hace esta aclaración porque muchas personas lo asocian con el de cantones o provincias. Se elige como nombre de la hoja un detalle geográfico sobresaliente dentro de la región abarcada (Cabagra, Caraigres, etc.). Antes de comenzar la elaboración de los mapas ya se habían determinado cuadrángulos, sobre un mapa general de Costa Rica, con las dimensiones correspondientes a las hojas escala 1:50 000. Estos cuadrángulos empiezan a contarse a partir de la latitud de 8° 00' al Norte del Ecuador y a partir de uno de los meridianos, el de 82° 45' Oeste de Greenwich. Antes de iniciar la preparación de los mapas ya éstos están ubicados sobre la guía general del mapa básico del país, formando cuadrángulos iguales de 10 x 15 minutos en el caso del mapa básico. (Figura 1).

El diagrama que se inserta a continuación explica la forma de numeración usada en los mapas a la escala 1:50 000. Se adjudica número a un bloque de 20 minutos en latitud por 30 minutos en longitud, integrado por cuatro mapas. Estos cuatro llevan la misma numeración con el distintivo I, II, III o IV. Así que hay cuatro hojas por ejemplo, con el número 3143, cuya identificación dentro del bloque se hace con números romanos: 3143 I, 3143 II, 3143 III y 3143 IV. La numeración comienza en el cuadrángulo superior derecho y se enumera según el sentido de las agujas del reloj. (Figura. 2).

Figura 2
Diagrama que muestra la numeración de los mapas a 1:50. 000

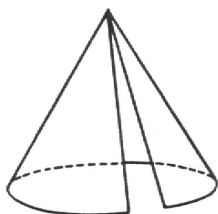


Proyección, Esferoide y Datum

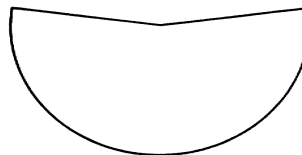
La Tierra es un esferoide; la representación de su superficie en un plano es imposible si no se adoptan métodos convencionales. Las únicas figuras extensibles son el cono y el cilindro. (Figura 3). Con base en esta condición son usadas para la representación de la superficie terrestre.

Para el mapa básico del país es la cónica, conforme de Lambert, con dos sistemas: Costa Rica Norte y Costa Rica Sur.

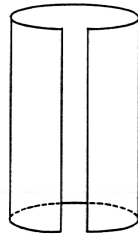
Figura 3
Figuras usadas para la representación de la Superficie terrestre



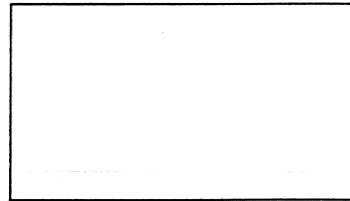
**Corte de una superficie cónica
de la base al vértice**



Desarrollo de la superficie cónica



**Superficie cilíndrica, corte
de base a base**



Desarrollo de la superficie cilíndrica

En el caso de Costa Rica el Servicio Geodésico Interamericano elaboró tablas de cálculo, usando la proyección cónica conforme de Lambert, para la conversión de valores geográficos a valores de cuadrícula en metros.

La característica de esta proyección es que los paralelos están constituidos por círculos concéntricos y que los meridianos son líneas rectas que forman ángulos de 90° con estos últimos. Además, se llama conforme porque conserva las formas de pequeños detalles como bahías y otros.

En las áreas donde se traslapan los dos sistemas, Costa Rica Norte y Costa Rica Sur, se indican los valores respectivos de coordenadas de cuadrícula en dos colores, azul y negro.

Los orígenes de la cuadrícula, son los siguientes:

Costa Rica Norte	Costa Rica Sur
Latitud $10^\circ 28' N.$	Latitud $9^\circ 00'$
Longitud $84^\circ 20' W.$	Longitud $83^\circ 40'$

La unidad de medida es el metro y el esferoide utilizado es el de Clarke del año 1866.

$a = 6,378,206.4$ metros

$b = 6,356,583.8$ metros

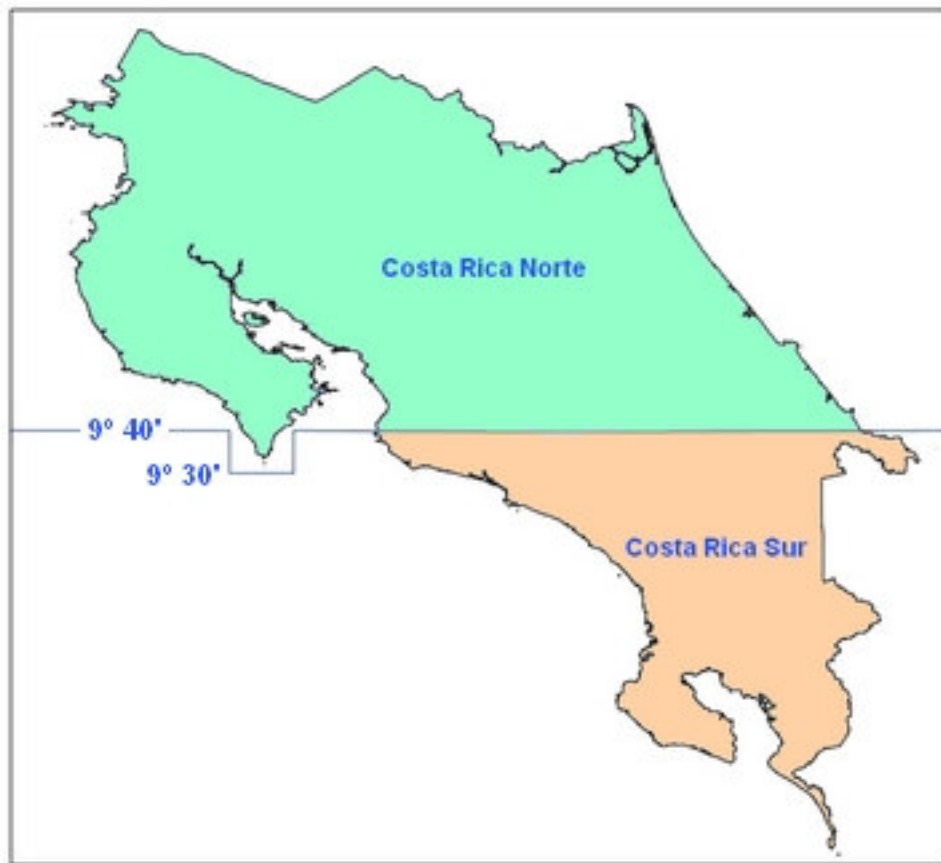
Para evitar coordenadas de cuadrícula negativas se han asignado coordenadas métricas arbitrarias o falsas al origen

Estas, son las siguientes:

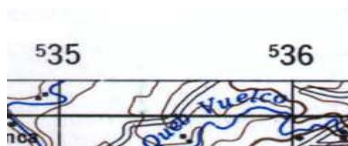
Costa Rica Norte
FE = 500,000 metros
FN = 271,820 metros

Costa Rica Sur
FE — 500,000 metros
FN — 327,987,436 metros

Figura 4
Ubicación dentro del país de Costa Rica Norte y Sur



Por la anterior razón aparecen en los mapas valores de cuadrícula muy altos. Nótese que en estos han sido suprimidos los tres últimos ceros para simplificar la impresión.



Las cifras completas sólo se indican en la esquina inferior izquierda del mapa.

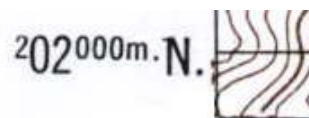


Fig. 5

DIBUJO ESQUEMATICO DE LOS VALORES DE LAS CUATRO ESQUINAS DEL MAPA Y OTROS

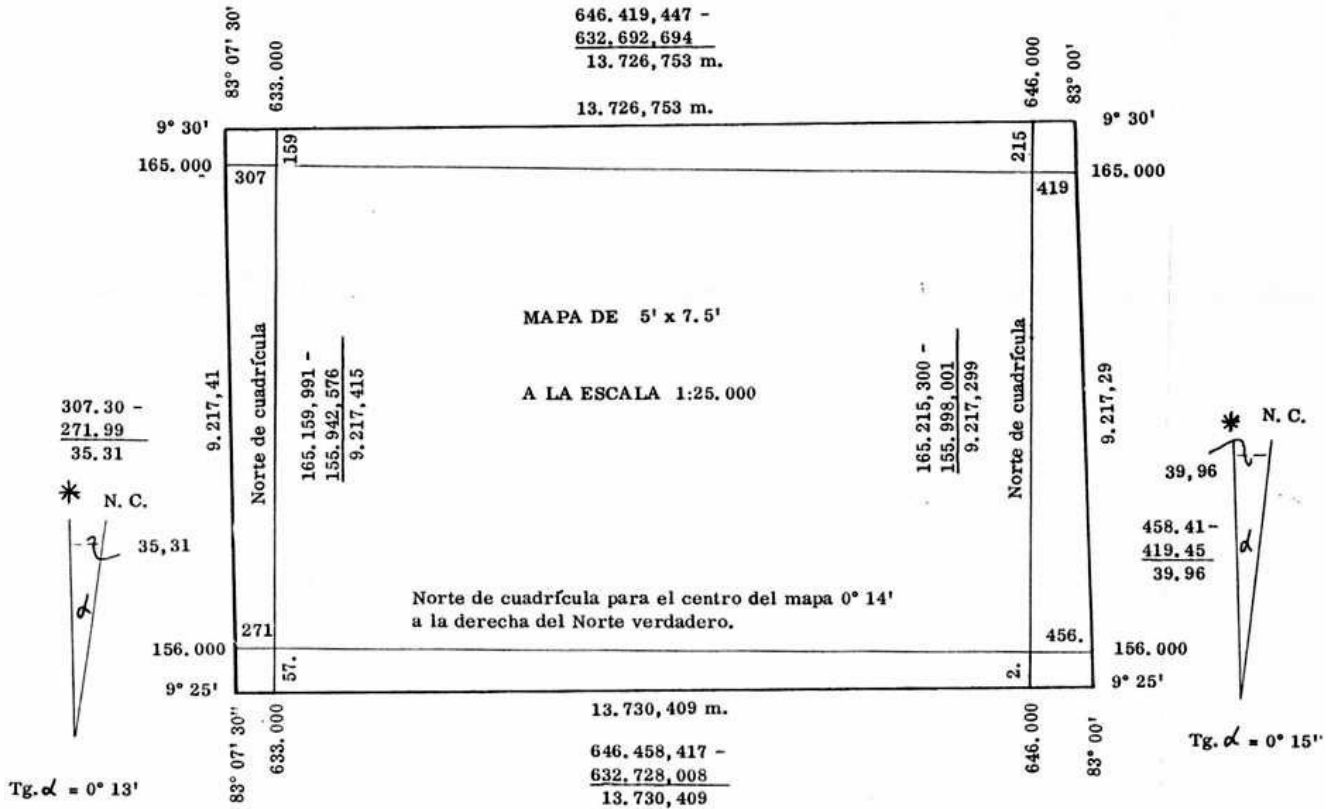
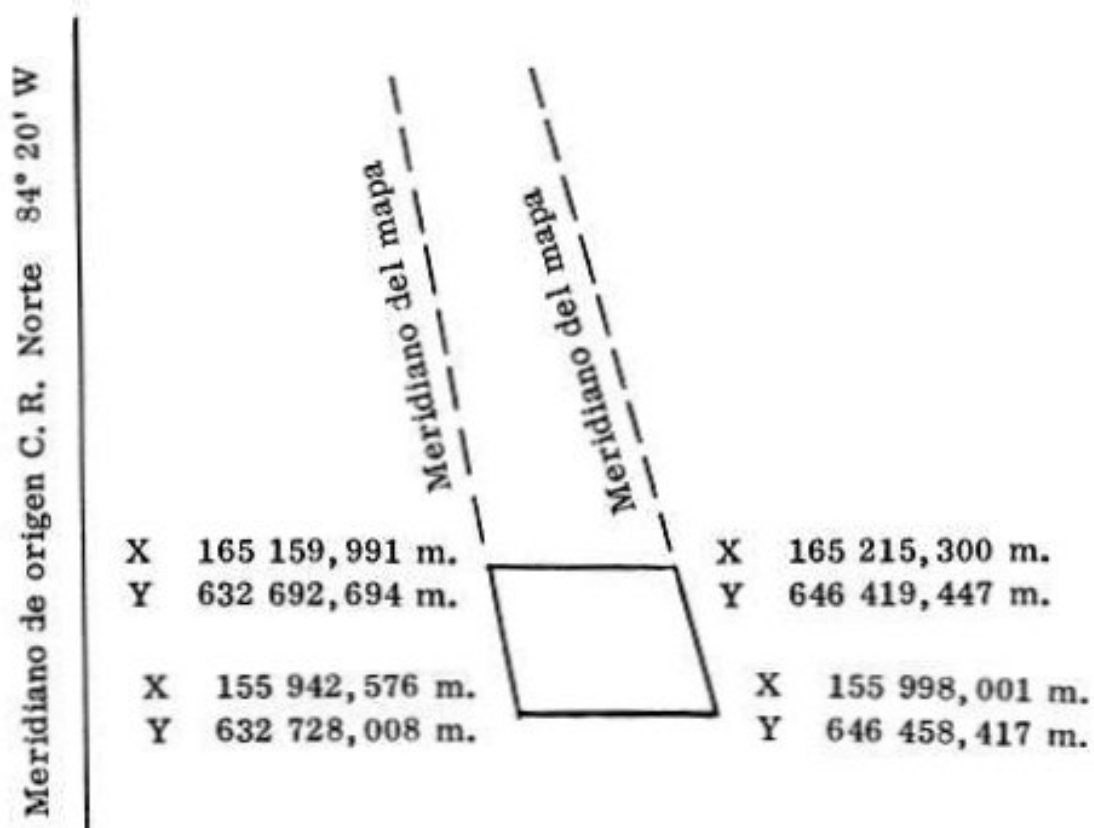


Fig. 6

POSICION DEL MAPA, CON REFERENCIA AL MERIDIANO DE ORIGEN



Se llama Datum o fundamental geodésico, el punto de origen de una red de triangulación. Debido a circunstancias especiales en Costa Rica se utilizó el fundamental de Ocotepeque.

El Datum geodésico consiste de cinco cantidades: latitud y longitud de un punto inicial; el acimut de una línea desde ese punto; y dos constantes, necesarias para definir el esferoide terrestre.

La anterior información se indica en la parte inferior del mapa de la siguiente manera:

PROYECCION LAMBERT
ESFEROIDE CLARKE DE 1866
FUNDAMENTAL DE OCOTEPEQUE

Información del terreno y su representación en el mapa

Uso de los colores.

Los colores usados en el mapa básico son: negro para el aspecto cultural (obras humanas), azul para la hidrografía (ríos y lagos, océanos), café para curvas de nivel y verde para los bosques.

Cada color se destina a la representación de detalles específicos. Estas son normas internacionales aceptadas por todos los organismos cartográficos.

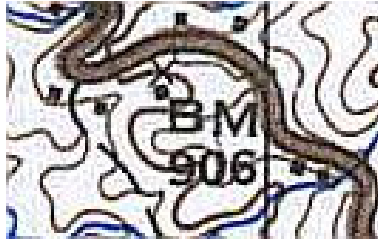
1. El color negro se destina al detalle cultural, a la obra del hombre. Se representan la vivienda, los puentes, las líneas férreas y la toponimia esencial. La numeración de la cuadrícula así como de las carreteras también va en color negro, cuya información proviene del Departamento de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

El color café claro se utiliza en forma de trama, para indicar que un bloque de una población está totalmente construido.

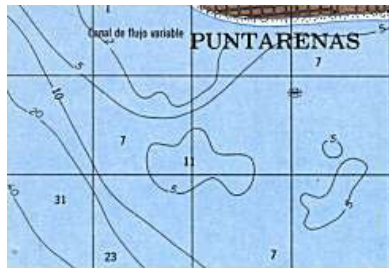


Se representa la cuadrícula con líneas espaciadas un kilómetro de Norte a Sur y de Este a Oeste. En los bordes de la cuadrícula se indican los valores de coordenadas en metros y, en grados y minutos. Cuando el mapa está en la zona de traslape de los dos sistemas: Costa Rica Norte y Costa Rica Sur, entonces aparecen dos numeraciones, una en negro y la otra en azul. Sin embargo, la escrita en color negro es la correspondiente a la leyenda que aparece debajo de las escalas gráficas, en el centro del mapa. Las líneas negras numeradas indican cada kilómetro de la cuadrícula Lambert, Costa Rica Norte. (Para mas detalles ver el apartado II. Proyección, Esferoide y Datum).

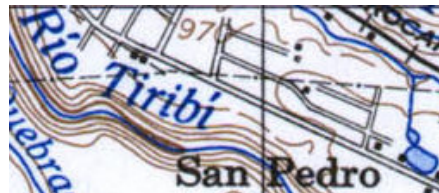
En ciertos lugares dominantes aparecen las letras BM seguidas de un número. Se trata de puntos de referencia de nivelación directa (**B**ench **M**ark). Los valores exactos de altitud en esos puntos pueden ser obtenidos en las oficinas del Instituto Geográfico con solo hacer referencia al número del BM.



Por último con color negro se trazan las curvas batimétricas que son líneas que indican las profundidades del mar en metros.



2. El color azul se destina a la hidrografía (ríos, línea de costa, piscinas, el mar, lagunas o lagos). Las aguas intermitentes o sea que no tienen presencia permanente se dibujan con trazos y puntos, mientras que las permanentes con línea continua.

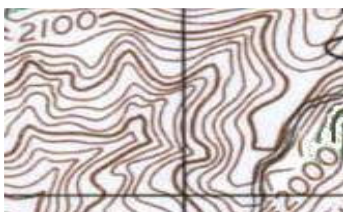


3. Café para la orografía (curvas de nivel o elevaciones del terreno), las carreteras y los caminos con superficie de grava.

Altimetría

Son líneas llamadas curvas de nivel las cuales unen puntos de igual altitud con un intervalo de 20 metros. Cada cinco líneas se engruesa una, la correspondiente a los cientos para mayor claridad del mapa; estas líneas más gruesas se llaman curvas de nivel índice y llevan la indicación de la altitud en metros.

Los mapas básicos del Instituto Geográfico muestran la altimetría en color café como ya se indico.

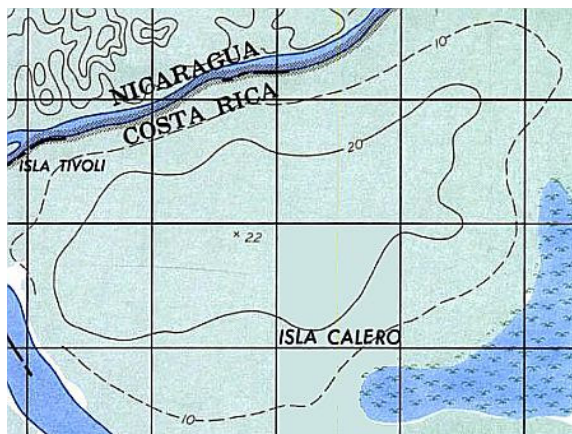


Las altitudes, llamadas también cotas, se refieren al nivel medio del mar en el puerto de Puntarenas. El Instituto usó este Datum debido a que allí se hizo observaciones, por medio de un mareógrafo, por más de veinte años. Sin embargo existieron otras estaciones primarias en los puertos de Limón y Quepos.

Los valores en color café, contiguos a una cruz inclinada indican altitudes aproximadas leídas por medio del instrumento estereofotogramétrico.



La precisión de las curvas de nivel que aparecen en los mapas básicos a 1:50,000, está dentro de medio intervalo. Es decir, que como este es de 20 metros, la curva está dentro de 10 metros. Se hace la aclaración para evitar malos entendidos a la hora de exigir precisiones a mapas de este tipo. La altimetría mostrada en los mapas básicos sirve para formar criterio, pero nunca para asumir que los valores indicados sean definitivos.



En ocasiones, en terreno plano, se interpolan curvas de nivel cada 10 metros, conocidas como curvas auxiliares. Estas se dibujan también en color café pero en líneas a trazos y no continuas como las de 20 metros

Carreteras y caminos

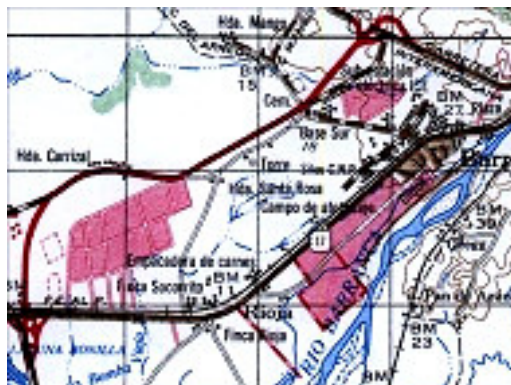
También en color café se trazan las carreteras y caminos.



5. En verde representa los bosques.



6. Magenta. Para los casos en que se incluye información reciente pero no por métodos fotogramétricos se traza el elemento aproximadamente, como por ejemplo nuevas carreteras o cambios en las mismas, así como cambios en los cauces de un río en particular.

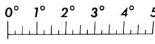


En ocasiones se usa varias tonalidades de un mismo color, como en el caso de los ríos anchos, de los mares o de los bloques de ciudades totalmente construidos.

Información marginal

El mapa básico 1:50 000 posee información complementaria y adicional a la representación del terreno. Esta se ubica en la parte superior del mapa como fundamentalmente en su parte inferior

Parte superior del mapa

COSTA RICA 1:50.000 *EDICION 2-IGNCR*  SIXAOLA  0° 1° 2° 3° 4° 5°  HOJA 3644 I

De izquierda a derecha tenemos primero el texto “Costa Rica 1:50 000”, le sigue el número de edición con las siglas IGNCR (Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica), seguido al centro el nombre del mapa o hoja topográfica, luego la escala de la declinación magnética y por ultimo al extremo derecho, el numero correspondiente de la hoja topográfica.

Parte inferior del mapa

Toda la franja inferior de la hoja se destina a leyendas y a diagramas ilustrativos.

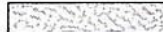
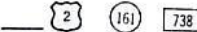
El número de la edición aparece en la esquina inferior izquierda. Allí mismo está el año de edición junto a las iniciales IGNCR (Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica) y los métodos utilizados y créditos para la elaboración del mapa o hoja topográfica.

Edición 1- IGNCR 1964 – Edición 2- IGNCR 1979 Edición 3-IGNCR 1989
E763
Preparado por el Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, San José, Costa Rica, por el método estereofotogramétrico basado en fotografías aéreas tomadas en 1956 por el Servicio Geodésico Interamericano. Control horizontal y vertical establecido por el Instituto Geográfico Nacional y el Servicio Geodésico Interamericano. Clasificación de campo y actualización fotoplanimétrica en 1959, 1960 y 1962.
Edición 3 – Clasificación de campo y actualización fotoplanimétrica en 1988 con fotografías aéreas tomadas por el IGN en 1988 Colaboró DMA-IAGS

Gran importancia merece la lista de signos convencionales, porque explica qué y como se representa la información. Se ubica también en la parte inferior, debajo del elemento anteriormente señalado.

SIGNOS CONVENCIONALES

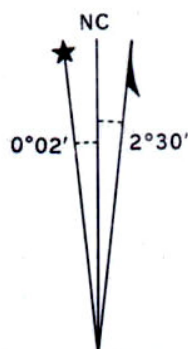
El tinte café representa zonas urbanizadas en las cuales sólo se muestran edificios importantes

	Iglesia; Casa de escuela; Mina			
	Molino de viento; Molino de agua			
	Hito de posición fija; Hito de cota fija			BM X 792
CAMINOS				
Vía principal		Cota fotogramétrica sin comprobar		X 792
Calles; Caminos		Estación magnética		
Para carreta o bestia		Superficie irregular		
Vereda		Sabana		
Carreteras: Primaria, Secundaria, Terciaria		Bosque; Matorral, charral		
FERROCARRILES		Arboles frutales		
Vía única (107 cm)		Marisma; Yurro		
Tranvía		Pozo; Manantial; Río intermitente		
LIMITES		Lago o laguna intermitente		
Internacional		Ciénaga o pantano; Presa		
Provincial		Rápidos grandes; Saltos grandes		
Línea de transmisión eléctrica		Rápidos; Saltos; Muelle		

Declinación magnética.

Los mapas, además de la tabla de signos convencionales, indican en su parte inferior la declinación magnética para determinada fecha y la variación anual. También, el ángulo que forman el Norte verdadero y el Norte de cuadrícula.

El diagrama de los nortes proporciona información inestimable para muchos objetivos: declinación magnética (ángulo que forman el Norte verdadero y el magnético), variación anual, Norte de cuadrícula (líneas dibujadas cada kilómetro), etc.



DECLINACION MEDIA APROXIMADA AL DE
ENERO DE 1989. PARA EL CENTRO DE LA HOJA
VARIACION MAGNETICA ANUAL 7' AL OESTE

Hojas adyacentes. En la sección inferior derecha se muestra un índice de hojas adyacentes, en el cual la hoja representada ocupa el centro y con línea más destacada y alrededor las hojas topográficas con las que colinda. En la esquina

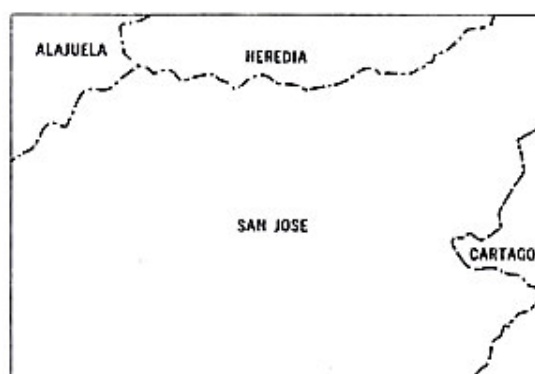
inferior de la derecha se ubica el “índice de hojas adyacentes” que resulta de mucha utilidad para las personas que desean empalmarlas.

INDICE DE HOJAS ADYACENTES

Naranjo 3346 III	Barba 3346 II	Carrillo 3446 III
Rio Grande 3345 IV	Abra 3345 I	Istarú 3445 IV
Candelaria 3345 III	Caraigres 3345 II	Tapantí 3445 III

Y junto al diagrama anterior, se coloca el Índice Limítrofe, el cual nos señala los límites provinciales existentes dentro de la hoja topográfica.

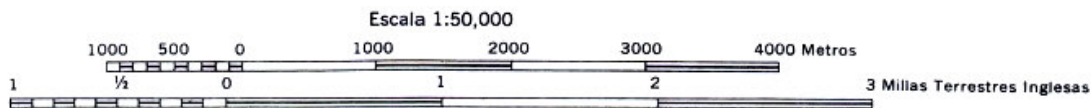
INDICE LIMITROFE



La Escala

La escala de un mapa representa la proporción que hay entre el dibujo y el terreno y se representa tanto gráfica como numéricamente. Así, la escala 1:50 000 del mapa básico indica que un metro del dibujo representa 50 000 del terreno, es decir, que 1 milímetro es igual a 50 metros y por tanto, 1 centímetro equivale a 500 metros.

Las escalas gráficas, en kilómetros y millas, sirven para medir distancias sobre el mapa, trasladando estas últimas por medio de una hoja de papel a la respectiva escala gráfica. La disposición dada a las escalas gráficas, con el cero en el medio, permite leer fracciones de kilómetro y de milla.



Otros elementos representados

Coordenadas Geográficas

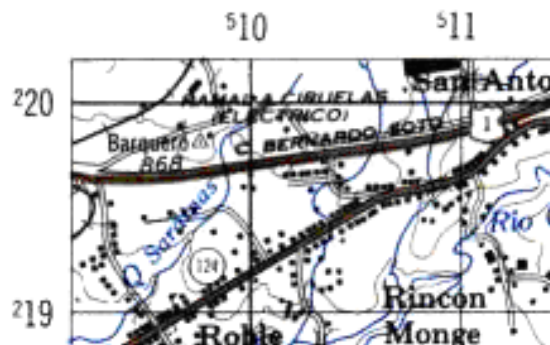
El Sistema de Coordenadas Geográficas expresa todas las ubicaciones sobre la Tierra. Este define dos ángulos medidos desde el centro de la Tierra que son la latitud y la longitud:

Los valores geográficos de latitud y longitud aparecen en las cuatro esquinas de cada mapa en forma completa. En las zonas intermedias se indican solamente los minutos.

84°15'
10°00'

Coordenadas planas o de cuadrícula

La unidad de medida de estas coordenadas, es el metro. Como lo muestra el ejemplo siguiente, 510 y 511 quiere decir que entre línea y línea existen 1000 metros.



Definiciones (1)

1. Mapa. Representación sobre una superficie plana, a una escala establecida, de los detalles físicos, ya sean naturales o artificiales, de una parte o de toda la superficie terrestre, por medio de signos y símbolos y con los medios de orientación indicados. Un mapa puede destacar, generalizar u omitir la representación de ciertos detalles para satisfacer requisitos específicos.

2. Mapa básico. En América Central se usa este término para los mapas a la escala 1:50, 000 (1 mm. = 50m.) con curvas de nivel cada 20 metros (mapas topográficos, escala 1:50, 000).

3. Mapa topográfico, es el que incluye las curvas de nivel (valores de altitudes).

4. Mapa planimétrico, es el que representa los detalles naturales o artificiales, no así los altimétricos.

5. Acimut. Dirección horizontal contada a partir del Norte magnético o del astronómico, en el sentido de las agujas del reloj. (acimut magnético o acimut astronómico). En ocasiones el acimut se cuenta a partir del Sur, en el sentido de las agujas del reloj.

6. Rumbo. Dirección horizontal contada a partir del Norte y del Sur en sentido Este u Oeste (NW, NE, SE, o SW). Los rumbos pueden ser magnéticos o astronómicos según el Norte que se usa.

7. Escala. Relación entre el mapa y el terreno que se representa. Una escala 1:50, 000 indica que 1 metro del mapa representa 50, 000 del terreno.

8. Proyección cónica conformante de Lambert. Proyección cartográfica conformante del llamado tipo cónico, en la cual todos los meridianos geográficos, son representados por líneas rectas que se encuentran en un punto común fuera de los límites del mapa, y los paralelos geográficos están representados por una serie de arcos concéntricos que tienen este punto común como centro. Los meridianos y paralelos se interceptan en ángulos rectos; los ángulos terrestres están correctamente representados en la proyección.

9. Datum. (*dato en latin*). Cualquiera cantidad numérica o geométrica, o serie de tales cantidades, que pueden servir como referencia o base para otras cantidades.

Datum geodésico. Datum que consiste de cinco cantidades; la latitud y la longitud de un punto de origen o punto inicial; el acimut de una línea desde ese punto; y dos constantes necesarias para definir el esferoide terrestre.

El datum geodésico es la base para el cálculo de los levantamientos de control horizontal en los cuales se toma en cuenta la curvatura de la tierra.

(1) Parte de estas definiciones han sido tomadas de “Definiciones de Términos Topográficos (IAGS), 1952.