



ACTUALIZACIÓN EN EL CÁLCULO DE LAS ÁREAS CONTINENTAL E INSULAR DE COSTA RICA

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional del Registro Nacional

Antecedentes

Desde hace varias décadas se ha asumido que el área total del territorio de Costa Rica es de 51.100 km². Dicho dato tuvo su origen en los cálculos efectuadas en su momento por el Instituto Geográfico Nacional. Lamentablemente no se tiene registros documentales de cómo fue la metodología utilizada que en su momento generó este dato. Es por ello que se consultó a dos de los exdirectores del IGN para saber si ellos recordaban el método utilizado para obtención de los 51.100 km². Según los exdirectores Eduardo Bedoya Benítez y Max A. Lobo Hernández la fuente original fue la Oficina de Cálculo del IGN y se efectuó utilizando el insumo de las hojas cartográficas escala 1:50.000 en formato impreso.

En ese entonces no se tenían los equipos tecnológicos digitales de precisión de captura y procesamiento de datos con que se cuenta en la actualidad, ni los programas de cómputo especializados de sistemas de información geográfica. Por consiguiente, según lo indicado por los exdirectores del IGN, la metodología que se utilizó para el cálculo del área de Costa Rica fue sumar el área que cubre cada hoja escala 1:50.000 con cobertura completa y las hojas perimetrales, es decir, las hojas que representan zonas costeras y limítrofes. Estas últimas se midieron de forma mecánica por medio de planímetro manual.

Una hoja escala 1:50.000 cubre un área de 10 minutos de arco en el sentido de la latitud y 15 minutos de arco en el sentido de la longitud, cubriendo una superficie aproximada de 500 kilómetros cuadrados. A partir de este dato se procedió a identificar la cantidad de hojas cartográficas “completas”, y proceder a multiplicar ese número de hojas por 500. En las hojas “incompletas” o perimetrales que representan una porción del área continental, se midió el área utilizando un planímetro y la sumatoria de todas las hojas completas e incompletas, dio como resultado el dato del área continental final.

Hay elementos que se deben tomar en cuenta para este dato histórico de 51.100 km² y es que el mismo se calculó en una época en donde se tenían los mapas en formato papel, con los niveles de precisión y generalización cartográfica inherentes a la escala de producción 1:50.000, donde 1 milímetro en el mapa representa 50 metros en el terreno. Además, dichos mapas se elaboraron utilizando el sistema cartográfico oficial anterior, basado en una proyección cónica conforme de Lambert en la modalidad de cono secante. Esta proyección dividía al país en dos zonas, lo que dio origen al sistema Lambert Costa Rica Norte y Lambert Costa Rica Sur. El sistema tenía como datum geodésico el de Ocotepique y como elipsoide de referencia el de Clark 1866.

Con el pasar del tiempo las hojas escala 1:50.000 se fueron desactualizado y surgieron iniciativas de elaboración de proyectos cartográficos con tecnologías digitales, que habrían

servido para actualizar el cálculo del área continental de Costa Rica, pero debido principalmente razones meteorológicas, no cubrieron la totalidad de la superficie del país, lo cual imposibilitó la actualización del área.

De los proyectos relevantes que se realizaron en su momento se puede mencionar el proyecto denominado Terra, desarrollado entre los años 1996 y 2000, el cual levantó el 73% del territorio nacional. Más adelante se realizó el proyecto del PRCR (Programa de Regularización de Catastro y Registro) llevado a cabo entre los años 2004 y 2008, el cual levantó un 84% del territorio nacional.

No fue hasta el proyecto denominado “Contratación para la toma de imágenes y producción de ortoimágenes y cartografía digital de todo el Territorio Nacional”, llevado a cabo por el Registro Nacional a través del Registro Inmobiliario y con el acompañamiento técnico del Instituto Geográfico Nacional entre los años 2014 y 2018, que se alcanzó el objetivo de tener una cobertura a nivel país de aproximadamente el 99% de su área continental. Este último proyecto generó, una base cartográfica lo suficientemente completa del territorio nacional y por consiguiente permitió actualizar la medición tanto del área continental como insular de Costa Rica, utilizando para ello herramientas modernas de equipos y programas especializados de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Los datos que se presentarán más adelante no demeritan para nada el dato que históricamente se había establecido de 51.100 km², ya que este fue el calculado en su momento con las herramientas y equipos de la época. Además, el dato que actualmente se ha calculado se sustenta en otro sistema de proyección basado en un datum geodésico distinto y en otra escala de restitución a la utilizada en los mapas históricos a escala 1:50.000.

Metodología

Para la medición de las áreas se tomaron los siguientes insumos:

- Determinación de la Cota de elevación cero metros en ambas costas del país y en su superficie insular. Para el caso de la Islas del Coco a diferencia de vuelo convencional fotogramétrico que se aplicó para el territorio continental, se utilizaron imágenes de satélite para la determinación de su línea de costa, así como en la forma de los islotes y rocas a su alrededor.
- La información más actualizada de las líneas fronterizas Costa Rica-Nicaragua y Costa Rica Panamá.
- La información fue restituida a escala 1:5.000 por lo cual posee un mayor nivel de detalle (1 milímetro en el mapa representa 5 metros en el terreno).

Con la determinación de estos elementos lineales fue posible obtener el polígono continental y los polígonos insulares para proceder a calcular las áreas.

Como información relevante se debe de mencionar que las mediciones de las áreas se realizaron utilizando el sistema de proyección oficial CRTM05, el cual a diferencia del sistema en que fueron elaboradas las hojas 1:50.000, es una proyección de tipo cilíndrica diferente a la proyección cónica utilizada en su momento. Como ya se mencionó para la proyección Lambert, el datum utilizado fue el de Ocoatepeque con su elipsoide asociado de Clarke de 1866. Por su parte el datum utilizado para la proyección CRTM05 es el CR-SIRGAS con el elipsoide asociado GRS80.

Como metodología para la medición de las áreas se utilizó una rutina del programa SIG denominada *Área Geodésica*, la cual tiene la particularidad de que indistintamente de la proyección cartográfica que se esté utilizando, va a considerar siempre la curvatura de la tierra, es decir, realiza la medición sobre el elipsoide de referencia. Esta rutina se aplicó con la finalidad de minimizar cualquier error asociado a la proyección utilizada.

Para el caso que nos ocupa se decidió hacer la medición por separado de la superficie continental y la superficie insular, esto gracias a que los SIG nos facilitan este tipo de cálculos. Lo contrario al método utilizado en las hojas 1:50.000, ya que en su medición estaba incluida la superficie insular presente en cada hoja.

Resultados

Una vez utilizada la metodología mencionada, los datos obtenidos fueron los siguientes:

ÁREA GEOGRÁFICA	ÁREA (km ²)
Área continental	51.085,63
Área insular (incluyendo Isla del Coco, otras islas en general, islotes y rocas emergidas)	94,29
TOTAL	51.179,92

Por más que se quiera hacer una comparación entre el dato anterior y el obtenido con este nuevo cálculo, no se puede obviar que los insumos utilizados para la cuantificación de estos son muy diferentes entre sí. Tanto el sistema de proyección, como la escala son distintos. Se parte de una medición inicial de un producto analógico a un producto digital. Además, la metodología de medición es totalmente distinta. Sin embargo, llama la atención la similitud del dato final.

Se debe de tomar en cuenta además que este cálculo puede variar en el tiempo conforme los avances tecnológicos de captura y procesamiento de la información, así como con los cambios en la geografía del país. Además, de otros aspectos como lo es la definición de la línea de bajamar, entre otros, se podrían presentar variaciones en el cálculo de las áreas continentales e insulares del país. El Instituto Geográfico Nacional del Registro Nacional se debe mantener pendiente de dicha labor, ya que por competencia de Ley, le corresponde monitorear dichos cambios.