

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar
Escuela de Ciencias Geográficas**

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS

II VERSIÓN

**DOCUMENTO PREPARADO PARA NORMAR LA PRESENTACIÓN DE
TRABAJOS CARTOGRÁFICOS**

**PREPARADO POR:
Consuelo Alfaro Chavarría
Marvin Alfaro Sánchez
Betsy Cedeño Montoya
Luis Sandoval Murillo
Julio Moraga Peralta
Christian Núñez Solís
Amalia Ruiz Hernández**

Agosto, 2016

Tabla de contenido

I. PRESENTACIÓN	4
II. ASPECTOS GENERALES SOBRE DISEÑO CARTOGRÁFICO	5
2.1 Componentes del Mapa	6
2.1.1 Área geográfica representada (área cartografiable)	6
2.1.2 Título	7
2.1.3 Leyenda y simbología	8
2.1.4 Escalas: gráfica y numérica	9
2.1.5 Coordenadas geográficas y métricas	10
2.1.6 Flecha del norte	10
2.1.7 Créditos y fechas	10
2.1.8 Diagrama de ubicación.....	11
2.2 Otros criterios a considerar.....	11
2.2.1 Formato.....	11
2.2.2 Colores	12
2.2.3 El tema y el fondo.....	13
2.2.4 Series:.....	14
III. BIBLIOGRAFÍA	15

Tabla de mapas

Mapa 1: Distrito de Barva, Uso de la Tierra. 2005	5
Mapa 2: Cantón Curridabat, rangos de población según edad. 2010.	12

Tabla de figuras

Figura 1: Ejemplo de título del mapa y simbología juntos.....	7
Figura 2: Ejemplo de título y subtítulos en la leyenda del mapa	8
Figura 3: Ejemplo de orden de leyenda.....	8
Figura 4: Ejemplo de orden de leyenda en el mapa y división en columnas.....	8
Figura 5: Ejemplo de escalas en el mapa	9
Figura 6: Ejemplo de escala sin talón (o escala fraccionaria) en el mapa	9
Figura 7: Ejemplo de norte en el mapa	10
Figura 8: Tabla de colores para mapas de relieve	13

I. PRESENTACIÓN

Dada la importancia que tiene para los profesionales formados en Ciencias Geográficas y otras carreras el uso adecuado de la representación cartográfica, la Escuela de Ciencias Geográficas ha preparado esta guía para la elaboración de mapas con el fin de orientar y contribuir con la estandarización de la presentación de trabajos cartográficos en los diferentes cursos del plan de estudios de las carreras de esta unidad académica, con la presentación de trabajos de graduación y con el quehacer de todos aquellos profesionales relacionados con el tema.

Se reseñan en esta guía aspectos generales que debe incluir el mapa, sus componentes básicos: título, simbología, escalas: gráfica y numérica, coordenadas geográficas y métricas, flecha del norte, créditos y fechas, diagrama de ubicación, zona o área geográfica a representar y otros criterios importantes a considerar como formato, colores y tema y fondo de los mapas; todo tras la búsqueda, el estudio y análisis de una serie de documentos sobre cartografía publicados a nivel nacional e internacional.

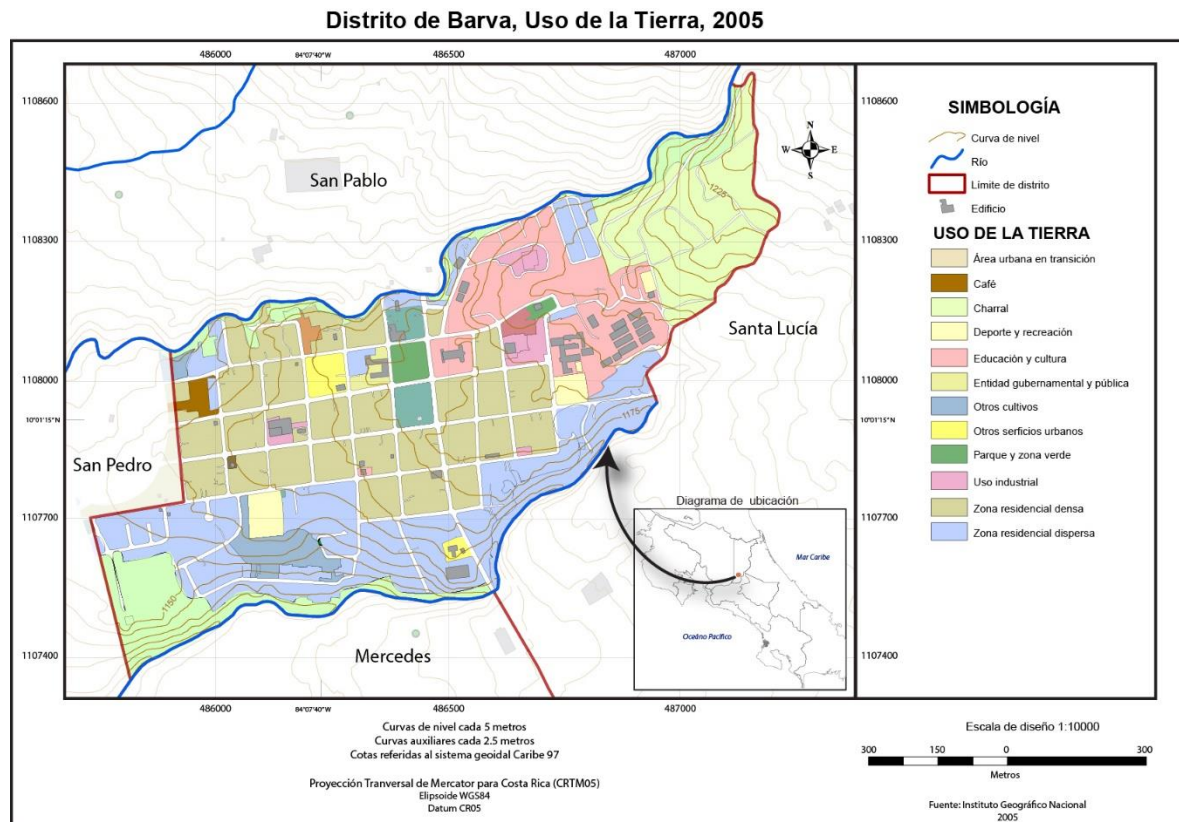
Este documento es una guía susceptible a ser evaluada y mejorada con su aplicación práctica en los cursos y trabajos cartográficos que se elaboran en la Escuela de Ciencias Geográficas.

II. ASPECTOS GENERALES SOBRE DISEÑO CARTOGRÁFICO

El mapa tiene el propósito de representar elementos de manera clara, ordenada, contrastada y estética. Para Joly (1979) el mapa es la representación sobre un plano, simplificada y convencional a escala de toda o parte de la superficie terrestre.

Debe existir *simetría* en los elementos gráficos dibujados, o sea, se debe mantener un orden o disposición horizontal y vertical; los elementos de la información marginal no deben estar unos más arriba o más abajo, o más a la izquierda o a la derecha.

Si es necesario, se pueden definir “bloques” (grupos) de elementos, por ejemplo, el título y la leyenda formarán un bloque, la escala gráfica y el diagrama de ubicación otro bloque, los créditos y el norte formarán un tercer bloque, aun así se deberá mantener una simetría entre los bloques para evitar la apariencia de desorden visual.



Mapa 1: Distrito de Barva, Uso de la Tierra. 2005

La forma del mapa o área geográfica a representar condicionará la distribución de los elementos básicos que debe llevar un mapa.

Los espacios vacíos o en blanco alrededor del área representada pueden aprovecharse para ubicar la información marginal, siempre y cuando no se sobreponga la información que represente el mapa.

La disposición de la información marginal debe tener un orden lógico para su lectura, ya que es necesaria para la interpretación y el uso del mapa, por lo tanto nunca debe de faltar los siguientes elementos: título, leyenda y simbología explicativa, escala gráfica y numérica, coordenadas geográficas y métricas, norte, créditos y fechas, diagrama de ubicación, zona o área geográfica a representar, marco del límite cartografiable.

La información marginal debe colocarse en el margen derecho o inferior del mapa, nunca a la izquierda o en la parte superior.

2.1 Componentes del mapa

2.1.1 Área geográfica representada (área cartografiable)

Los datos se presentan con cierre visual adecuado por lo que el marco principal donde se despliegan los datos espaciales debe tener un límite claro, bien definido, sin limitarse a la forma del objeto representado. Se debe incluir la información contigua al área de estudio cartografiada, de tal forma que se evite el “efecto de isla” y no se debe alterar o falsear la ubicación ni la forma de los elementos representados.

La información interna (trazos, líneas y símbolos) deben ser sencillos, nítidos y legibles y deben cumplir con los estándares del Instituto Geográfico Nacional de acuerdo a la escala respectiva. Se debe evitar el uso de símbolos pictóricos en mapas de carácter formal o científico.

No debe haber confusión visual o gráfica de los símbolos (los datos se deben leer con el menor esfuerzo mental y en el menor tiempo posible). Cada símbolo debe diferenciarse claramente, en los símbolos de polígonos debe evitarse la monotonía visual, procurándose el contraste tanto en los trazos achurados como en los colores.

Los nombres geográficos no deben tocarse o taparse con otro símbolo. Siempre debe haber un mínimo de información base en el mapa: los nombres de los principales centros poblados, los ríos principales, los caminos o las carreteras principales, las elevaciones topográficas importantes. La información temática no debe tocar o tapar la información básica.

Un principio básico de la rotulación en cartografía es que los rótulos se disponen de tal manera que el lector nunca tenga que girar el mapa en ninguna dirección para poder leer algún dato. La toponimia debe rotularse en forma horizontal, a excepción cuando se rotulan elementos como ríos, curvas de nivel, límites, caminos; en estos casos el rótulo sigue la forma del elemento

respectivo, pero evitando siempre que los rótulos queden volcados, respecto a la posición del/de la lector/a.

2.1.2 Título

El título debe ser el elemento textual más grande y que sobresalga del resto, debe redactarse de tal manera que sea corto y sintético, debe centrarse en el tema principal del mapa y referirse a las condiciones de tiempo y espacio en que se ubica el área de estudio, debe redactarse en el siguiente orden: área geográfica, tema, temporalidad.

Ejemplo 1:

Distrito de Barva, Uso de la Tierra, 2005

Ejemplo 2:

Distrito de Barva Uso de la Tierra, 2005

Se sobreentiende que es un mapa, entonces la palabra “*mapa*” sobra y por lo tanto no se incluye.

Si el título y la simbología van juntos, el título debe estar centrado respecto al ancho de la simbología. Ejemplo:

Distrito de Barva Uso de la Tierra, 2005



Figura 1: Ejemplo de título del mapa y simbología juntos

2.1.3 Leyenda o simbología

La palabra “*simbología*” o “*leyenda*” debe colocarse como encabezado de la simbología y según la temática es recomendable colocar subtítulos. La palabra simbología (leyenda) o los subtítulos de la misma podrían colocarse en mayúscula si fuera necesario, no así la descripción de los símbolos.

Ejemplo:



Figura 2: Ejemplo de título y subtítulos en la leyenda del mapa

La simbología debe ordenarse según los símbolos (puntos, líneas y polígonos, luego archivos de tipo raster y otros como gráficos cuando corresponda), preferiblemente en este orden. Si el espacio para colocar la leyenda es limitado se puede dividir en dos o más columnas.

Ejemplos:



Figura 3: Ejemplo de orden de leyenda

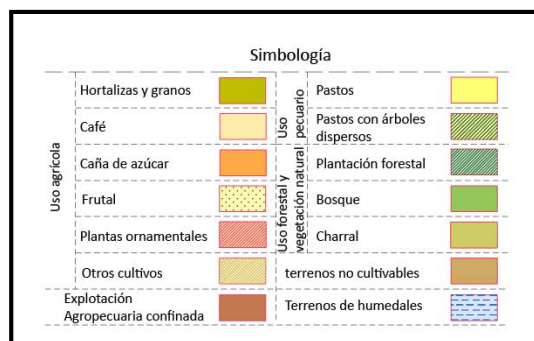


Figura 4: Ejemplo de orden de leyenda en el mapa y división en columnas

Todos los objetos representados en el mapa deben contemplarse en la simbología o leyenda, además, deben tener el mismo tamaño, color y forma, además deben estar alineados, tanto horizontal como verticalmente.

La descripción de cada símbolo debe indicarse a la derecha del mismo y alinearse horizontalmente respecto a cada símbolo y en sentido vertical con el resto de las explicaciones. Se deben utilizar frases concisas o palabras sencillas para su descripción.

En el caso de los mapas temáticos coropléticos, se recomienda que la cantidad de rangos sea la mínima posible según los objetivos del mapa, entre 5 y 7 deberían ser suficientes.

En todo producto cartográfico que muestre curvas de nivel deberá especificarse el intervalo en la simbología.

2.1.4 Escalas: gráfica y numérica

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi dice que “la escala es la relación de proporción que existe entre las medidas reales del terreno y las representadas en el mapa” (1998, p.54).

La *escala gráfica* no debe tener un tamaño desproporcionado, como máximo debería ser una línea que represente aproximadamente un 30% del lado más largo del mapa. Su diseño debe ser sencillo, indicar las unidades de medida (metros, kilómetros) y mostrar valores enteros múltiplos de 5 o 10.

Ejemplo:



Figura 5: Ejemplo de escalas en el mapa

Phlegar, E. y Torrez, O. (1983, p8) indican que “los mapas topográficos de escala pequeña, están comprendidos entre la escala 1:600000 y menores, los más comunes son los mapas topográficos a escala 1:1000000, 1:2000000, 1:5000000”. Para estos mapas se recomienda no utilizar el talón de escala o escala fraccionaria, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Figura 6: Ejemplo de escala sin talón (o escala fraccionaria) en el mapa

La *escala numérica* debe corresponder a la escala de impresión del mapa. Debe incluir la palabra escala antes de la relación numérica y en los valores deben mostrar unidades enteras como múltiplos de 5 o 10.

En la medida de lo posible se deben incluir las dos escalas, pero si los mapas se reproducen en otro tamaño, se debe utilizar la escala gráfica e indicar la frase “escala de diseño” junto al valor de la escala numérica.

2.1.5 Coordenadas geográficas y métricas

Se deben representar, los extremos norte y sur, este y oeste y las coordenadas medias (ver Mapa 1).

El sistema de coordenadas geográficas se debe incluir siempre. Las coordenadas métricas se incluyen si la escala del mapa es superior a 1:200000; además se debe indicar el sistema de proyección oficial de Costa Rica. Cuando se utilizan los dos tipos de coordenadas, predominarán las coordenadas métricas y las geográficas servirán de referencia.

2.1.6 Flecha del norte

La función del norte es la de representar la dirección de los meridianos que son los que marcan el norte verdadero; por lo tanto, se entiende que el símbolo del norte realmente es un meridiano.

El símbolo debe ser sencillo, obligatoriamente debe estar compuesto por una línea con flecha que indique la dirección norte y además la palabra norte o N. Debe colocarse en la esquina superior derecha del área geográfica representada sin obstaculizar la visibilidad de los objetos o en su defecto en el área de información marginal.



Figura 7: Ejemplo de norte en el mapa
Fuente: Librería de ESRI

2.1.7 Créditos y fechas

Dentro del área de información marginal se deben indicar los datos de autoría y de diseño cartográfico del mapa. El o la autora del mapa es quien aporta los datos y da los lineamientos para su elaboración y el o la cartógrafa diseña el producto final. El o la autora puede ser al mismo tiempo el diseñador del mapa.

Seguidamente, se coloca la fecha de elaboración y la fuente de la información que se usó para la creación del mapa. Es importante citar de forma completa y correcta la fuente de información, por ejemplo:

- *Cita de un archivo vectorial:*
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Áreas de conservación de Costa Rica. 2006.
- *Cita de un archivo raster:*
Proyecto REDD-GIZ. Imagen satelital RapidEye. 2012.

- *Cita de un servicio OGC:*
Programa de Regularización del Catastro y Registro, Registro Nacional. Mosaico de Ortofotos en escala 1:5000. 2005.

2.1.8 Diagrama de ubicación

El diagrama de ubicación es un pequeño esquema que muestra la ubicación geográfica del área representada, con la finalidad de ubicar rápidamente en que parte del mundo, país, provincia o cantón se localiza el lugar de interés. Su tamaño no debe ser desproporcionado respecto al mapa principal.

El diagrama de ubicación es un elemento gráfico muy general, debe indicar en un color sólido la figura de la zona estudiada y como mínimo los elementos geográficos más importantes, por ejemplo: países limítrofes, mares u océanos (ver Mapa 1).

Debe llevar un marco y un título centrado, además debe colocarse en el área de la información marginal siempre que haya espacio. Se pueden diseñar dos niveles de detalle de ubicación, si el espacio del que trata el mapa es muy pequeño respecto al país.

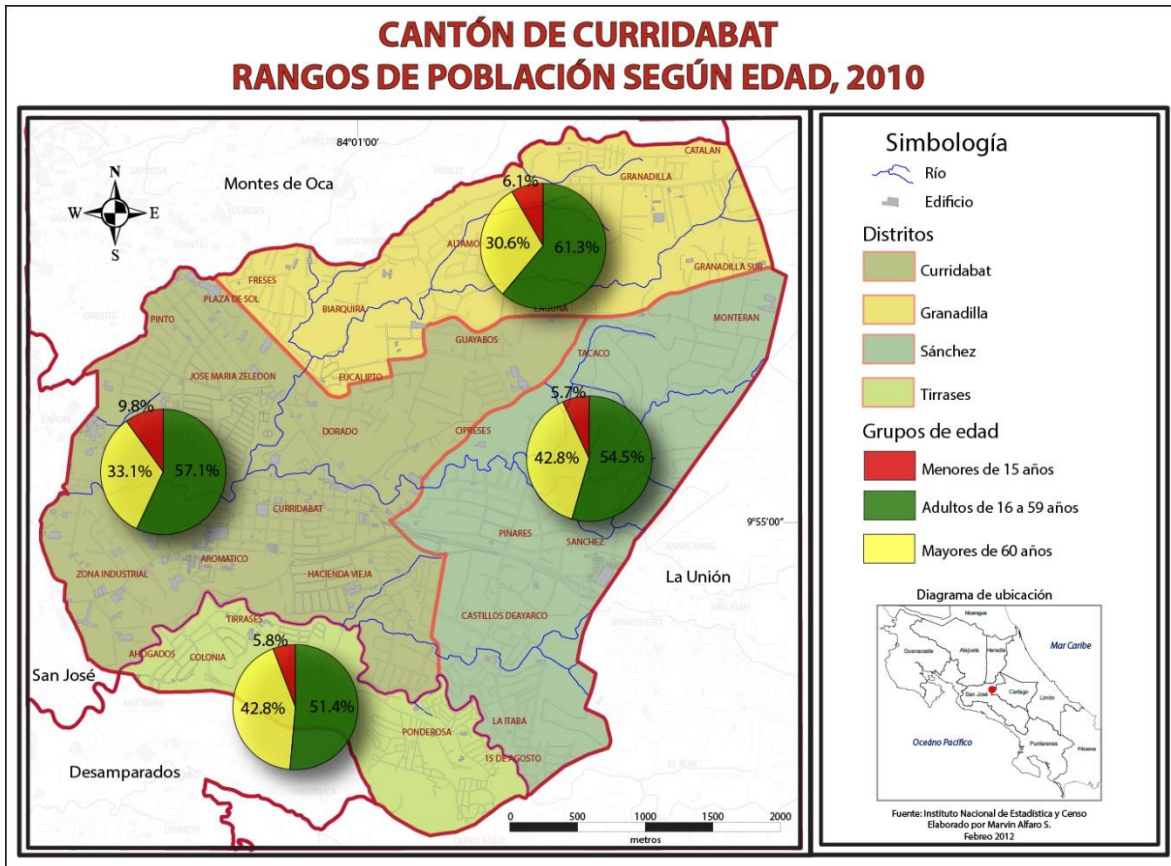
2.2 Otros criterios a considerar

2.2.1 Formato

Un mapa no es un plano de ingeniería o un plano topográfico, por lo tanto deben evitarse los formatos de estos en lo posible. Se debe evitar el uso de demasiados marcos o recuadros, estos deben ser de un trazo sencillo.

Marco del límite cartografiable: en la medida de lo posible se debe dibujar el marco lo más cercano al mapa, proporcionando un cierre visual.

Marcos internos: La función de los marcos o recuadros internos es simplemente separar el mapa de la información marginal, y su uso es opcional.



Mapa 2: Cantón Curridabat, rangos de población según edad. 2010.

2.2.2 Colores

Los colores con los que se diseña y se crea un mapa deben estar acorde con el tema y con los objetivos, al mismo tiempo hay normas de colores establecidas para algunos elementos tales como: los ríos, lagos y mares los cuales deben ser siempre de color celeste, la vegetación verde y el relieve se puede representar usando la escala hipsométrica que indica las variaciones altimétricas desde las fosas marinas hasta las altas montañas y esta se expresa a través gamas de colores.


















azul oscuro		00008B	amarillo ocre		B8964E
azul		3953A4	anaranjado		F9A01B
azul claro		ADD8E6	sepia claro		AA593F
verde azul		008080	sepia rojizo		80341D
verde claro		9DD08A	rojo sepia		892D1C
verde pálido		A6D38D	rojo		ED1F24
verde amarillo		B3D334	rojo intenso		EE1D3A
amarillo		F7ED4A	gris		808080
amarillo anaranjado		D77827			

Figura 8: Tabla de colores para mapas de relieve

Nota: Tabla elaborada como ejemplo para este documento, por: Alfaro, M. 2012

Cuando se elaboran mapas temáticos a partir de variables continuas o cuantitativas se usan tonos degradados y para variables cualitativas o discretas se usan tonos estandarizados según la temática, ejemplo mapa geológico, mapa de uso de la tierra y el de pendientes.

Es importante señalar que el Instituto Geográfico Nacional ha definido un grupo de Normas Técnicas de Información Geográfica (NTIG) de Costa Rica, dentro de las que se encuentra la denominada NTIG_CR06_01.2016: Especificaciones Cartográficas para Mapa Topográfico Escala 1:25000, en el que establece las regulaciones y disposiciones en cuanto a normas de dibujo, diseño y publicación, digital e impresa, de las hojas topográficas a escala 1:25000, que deberá ser seguidas por toda aquella entidad pública, sector privado y público en general que elabore cartografía temática a esta escala, según Directriz DIG-006-2016 NTIG_CR06_01.2016 Especificaciones Cartográficas para Mapa Topográfico Escala 1_25000 del Instituto Geográfico Nacional, Registro Nacional publicadas en el Diario Oficial La Gaceta N° 39 del día 25 de febrero de 2016 (páginas 26 a 31).

2.2.3 El tema y el fondo

Los mapas de carácter temático contienen dos niveles de información, el tema, que corresponde al asunto principal de que trata, como por ejemplo el clima, los suelos o los flujos de migración de población, y el fondo o base del mapa, corresponde a los elementos propios del territorio que se estudia, tales como ríos, caminos, centros poblados, curvas de nivel, límites, etc.

Todo mapa es una síntesis de la realidad, o sea, una generalización, ya que en ellos no se pueden ni se deben incluir todos los elementos que existen en el territorio que se cartografía; solo se representa lo necesario y lo pertinente. Si se trata un tema físico-geográfico tendrá importancia incluir elementos como ríos, curvas de nivel y nombres orográficos, y serán innecesarios o poco pertinentes los símbolos de límites administrativos o políticos, el detalle de todos los caminos y los centros poblados de diferente jerarquía.

Por el contrario, si el mapa es de carácter geográfico-social-económico, tendrá poca relevancia incluir curvas de nivel y detalle de ríos, en tanto que los límites político-administrativos y la jerarquía de centros poblados y vías de comunicación serán más importantes.

2.2.4 Series:

Si el mapa pertenece a una serie de mapas o publicaciones es importante incluir el número respectivo dentro de la información marginal del mismo.

III. BIBLIOGRAFÍA

- Buzai, G. (2008). **Sistemas de información geográfica y cartografía temática**. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Cevo, J. H., (1979): **Análisis cartográficos aplicados a la geografía**. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica, pp.372.
- Flores R. y Ernesto J. (1995). **Elementos de cartografía temática**. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998a). Capítulo II: **Las variables visuales**. Recuperado el 24 de junio 2010 en la dirección <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfB/tema2b.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998b). Capítulo V: **El color**. Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfB/tema5b.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998c). Capítulo I. **Introducción al diseño cartográfico**
Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfB/tema5b.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998d). Capítulo IV: **Las propiedades perceptivas de las variables visuales**.
Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfB/tema4b.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998e). Capítulo III. **Percepción visual**.
Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfB/tema3b.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998f). **Mapas coropléticos**
Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfT/tema6t.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998g). Capítulo V. **Mapas de isolíneas**.
<http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfT/tema5t.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998h). Capítulo I. **Introducción a la cartografía temática**.
Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfT/tema1t.pdf>
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998i). Capítulo VI. **Las cartas de color**.
Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/arb0lB/arb0lB.htm>.
- García, A. B., Balmonte, S. y Saint-Supéry, A. (1998j). Capítulo IX. **Cartogramas**
Recuperado de: <http://redgeomatica.rediris.es/cart02/pdf/pdfT/tema9t.pdf>

- Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). **Especificaciones topográficas**. Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). **Manual técnico de convenciones topográficas**. Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1998). **Principios básicos de cartografía temática**. Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- ITC e IGAC. (1988). **Curso básico de cartografía para tecnólogos**. Bogotá, Colombia: Enschede, Holanda.
- Joly, F. (1979). **La Cartografía**. Barcelona, España: Editorial Ariel.
- Madrid Soto, A. y Ortiz López L. (2005). **Análisis y síntesis en cartografía: Algunos procedimientos**. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Plata Rodríguez E., (2000). **Fundamentos de Cartografía en los recursos naturales**. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia.
- Raisz, E., (1983). **Cartografía**. Madrid: Editorial Omega.
- Robinson A., Sale Randall., Morrison J., Muehrcke P. (1987). **Elementos de cartografía**. Barcelona: Ediciones Omega.
- Phlegar E. y Torrez O. 1983. **Manual técnicas de separación de colores**. Panamá: I.A.G.S.