

# Proyección Cartográfica Origen Nacional



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Colombia  
Cooperación Económica y Desarrollo (SECO)



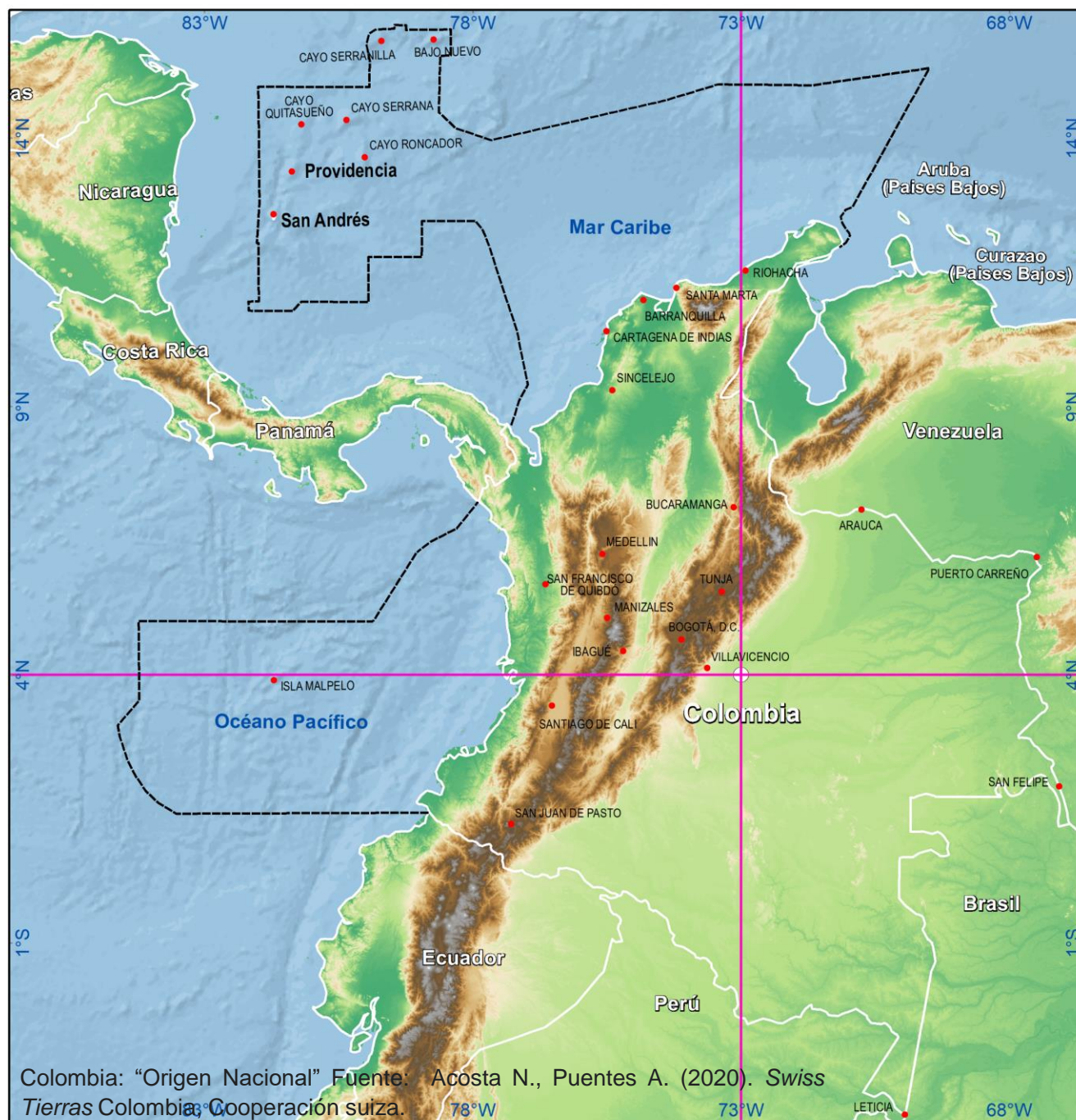
El futuro  
es de todos

Gobierno  
de Colombia

Agencia de Implementación

**bsf swissphoto** 

 **INCIGE**  
INGENIERIA CIVIL Y GEODESIA S.A.S.



## ORIGEN NACIONAL

Proyección = Transverse Mercator

Latitud\_0 = 4.0

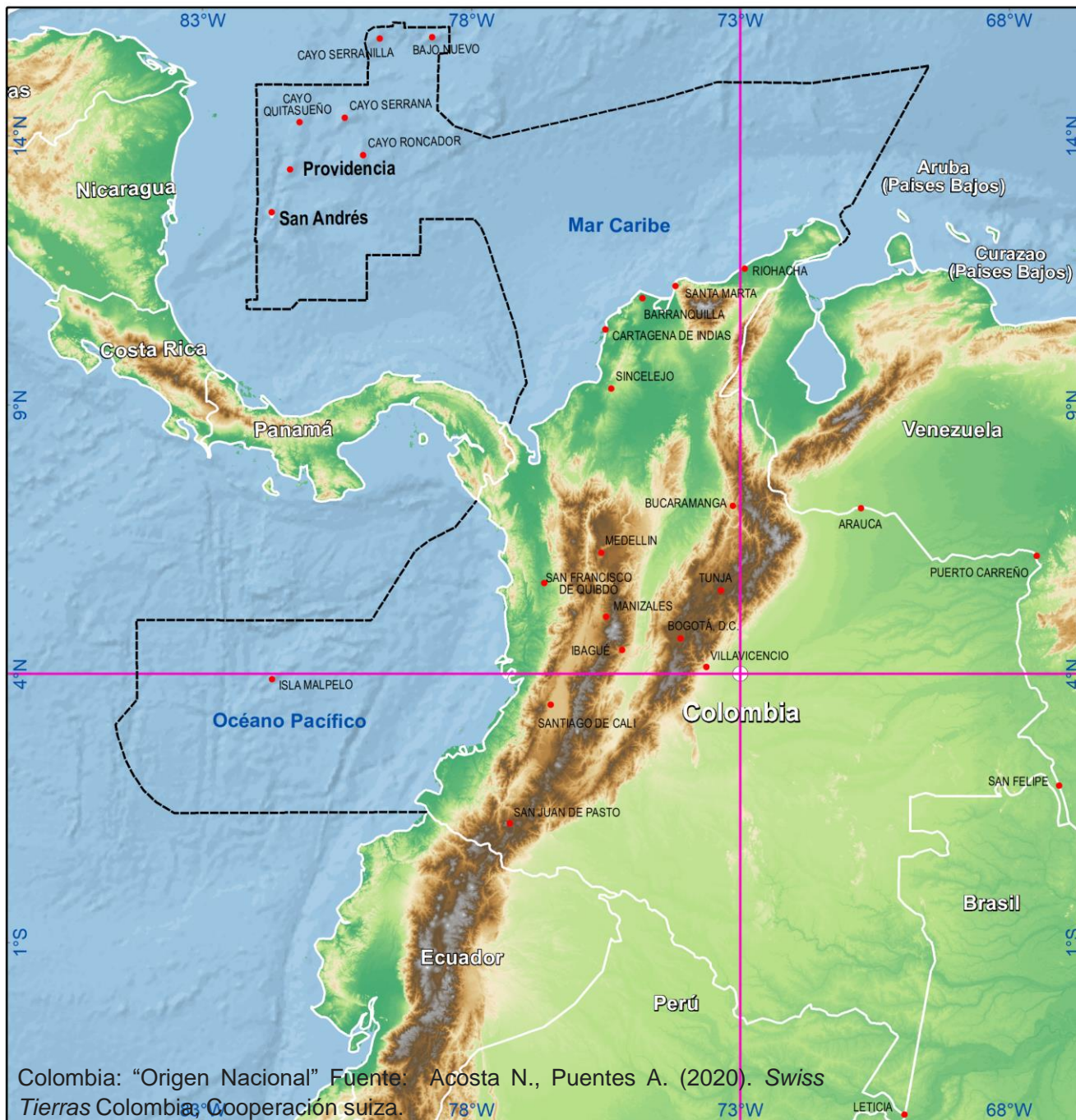
Longitud\_0 = -73.0

Falso Norte = 2'000.000

Falso Este = 5'000.000

Factor de Escala = 0.9992





Proyecciones:

#### RESOLUCIÓN

**471** del  
**2020**  
(IGAC)

Actualización  
del origen de  
proyección  
cartográfica  
CTM12

Marcos de Referencia:

#### RESOLUCIÓN

**715** del  
**2018**  
(IGAC)

Actualización  
del marco ITRF  
2014 y época de  
referencia 2018.0

#### RESOLUCIÓN

Organización  
Naciones  
Unidas (A/RES/  
**69/266**)

Establecimiento del  
Marco de Referencia  
Geodésico Mundial  
para el desarrollo  
sostenible.



**Naciones  
Unidas**

#### RESOLUCIÓN

**399** del  
**2011**  
(IGAC)

Establecimiento  
de los orígenes  
de proyección  
cartográfica  
Gauß-Krüger

#### RESOLUCIÓN

**068** del  
**2005**  
(IGAC)

Adopción del Datum  
geocéntrico MAGNA  
SIRGAS, ITRF94,  
época 1995.4





Castilla del Oro y Provincias vecinas. Mapa impreso a comienzos del siglo XVII, con datos que corresponden a 1540- 1550. Mapoteca 4, X-29, Archivo Nacional Bogotá

La proyección cartográfica  
es el método que  
representa la superficie  
curva de la tierra sobre un  
plano mediante el uso de  
modelos matemáticos.

# ¿Qué es una proyección Cartográfica?

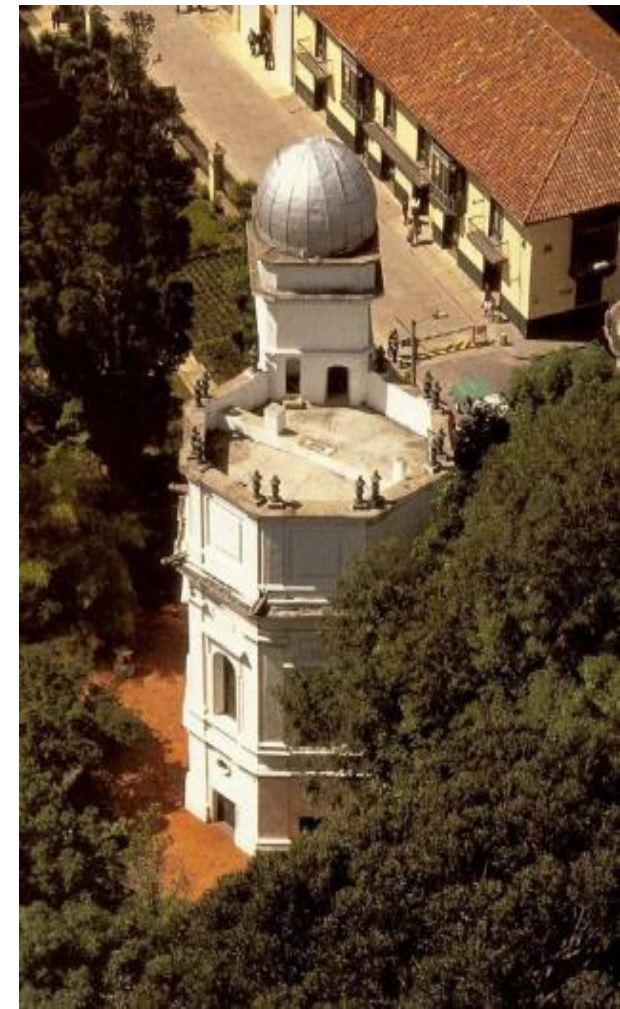
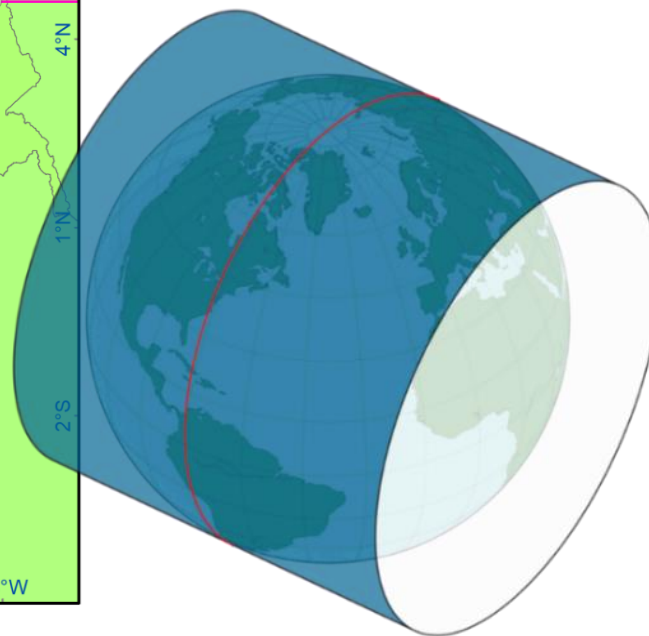
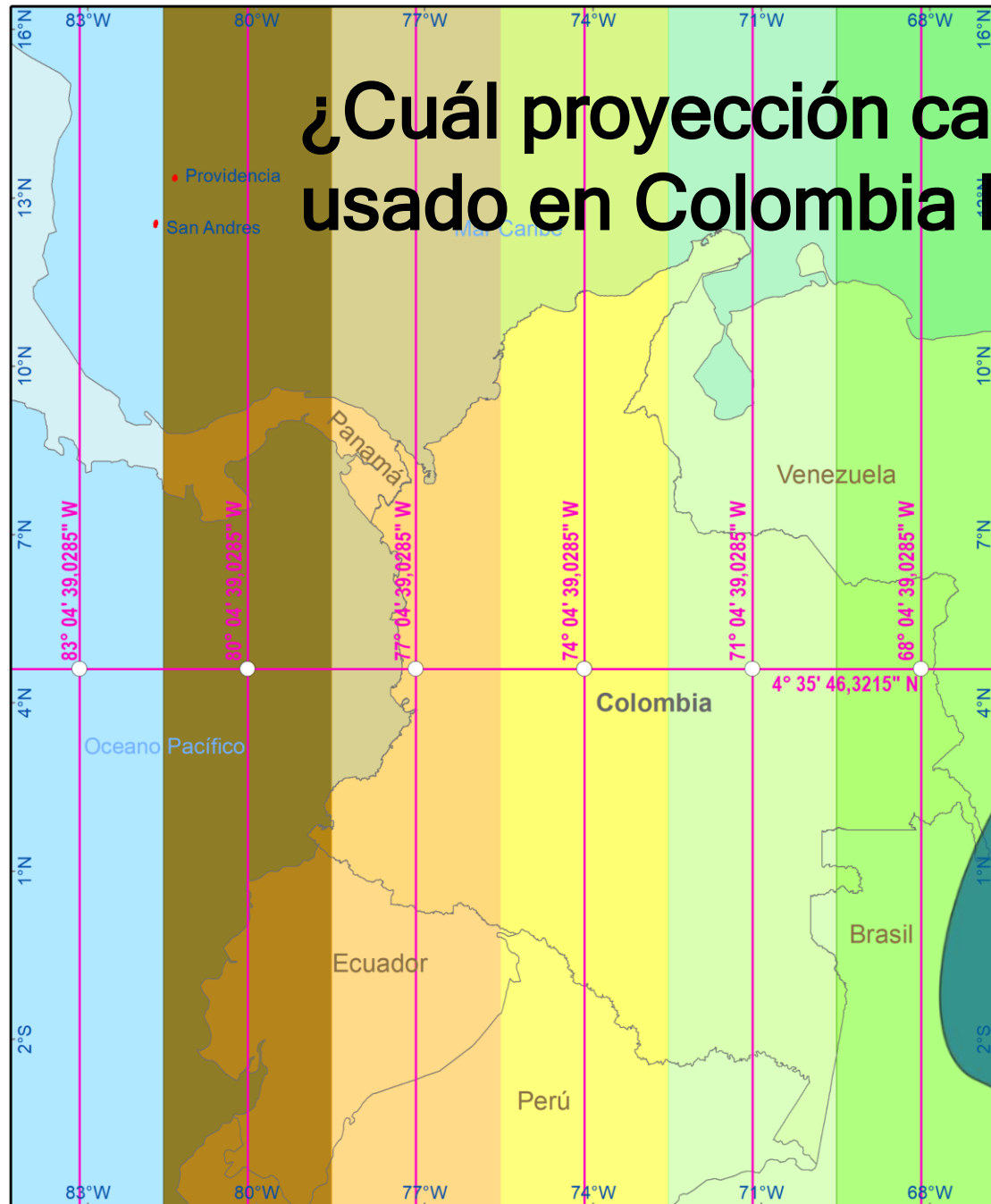


No existe un método  
perfecto de proyección, de  
hecho, todos ellos de una  
manera u otra distorsionan  
la realidad.

**La precisión de la  
información dependerá  
únicamente de cómo y con  
qué es capturado el dato !**

# ¿Cuál proyección cartográfica hemos usado en Colombia hasta 2020?

**MAGNA-SIRGAS**

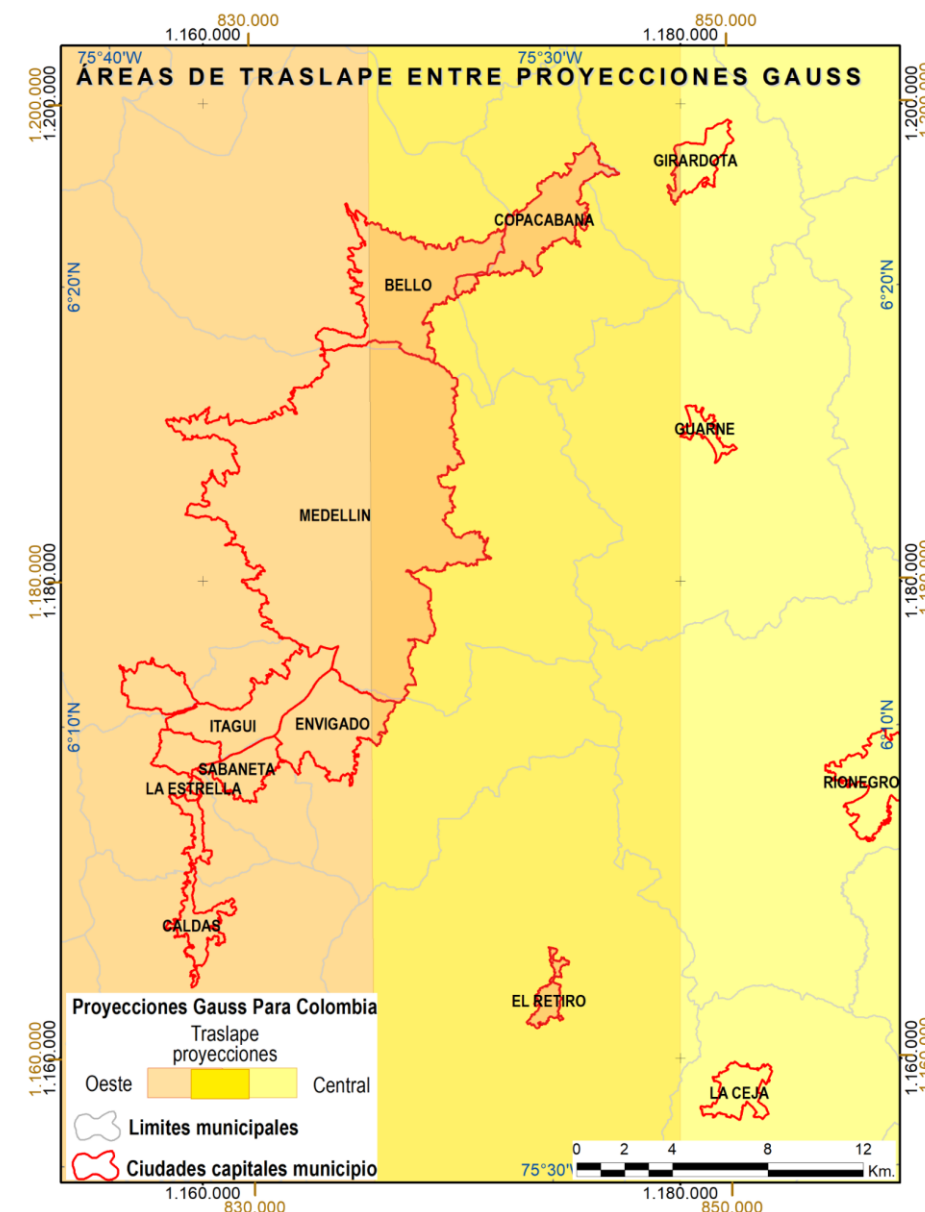




# ¿Por qué una nueva proyección cartográfica?

“Necesidad de avanzar hacia una modernización de la administración del territorio Colombiano, enfocado hacia la IDE-AT la cual busca disponer de información geográfica completa, continua, actualizada y correcta”.

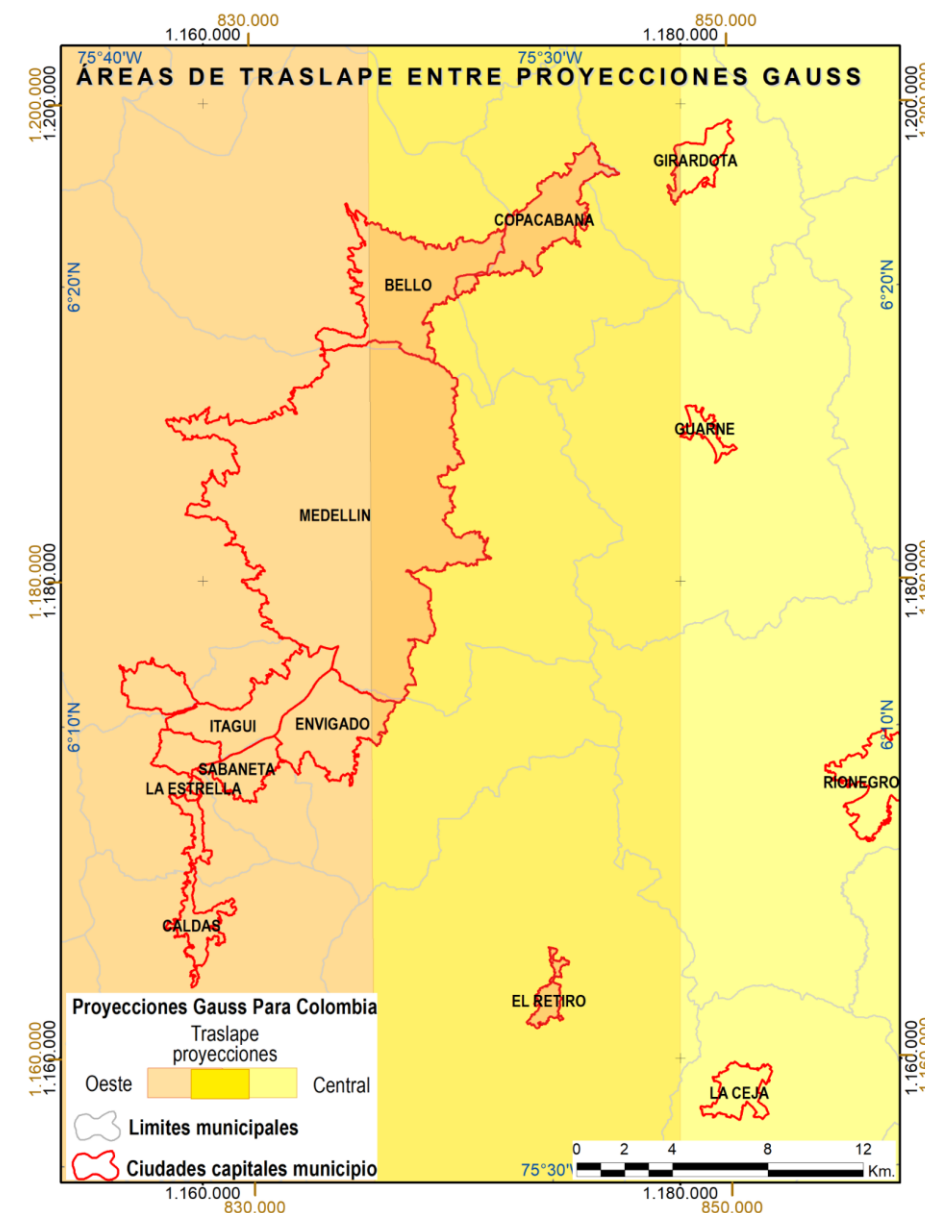
“ABC Proyección Cartográfica Origen Nacional” Fuente: Bolívar F. (2020). *Swiss Tierras Colombia*, Cooperación suiza.





1. Facilita la integración de una única base de datos en coordenadas planas para todo el territorio
2. Elimina problemas de ambigüedad y posibles equivocaciones en los datos
3. Permite representaciones, desde escalas mayores 1:1000 hasta escalas regionales 1:1.500.000 usando una única proyección
4. Promueve la interoperabilidad y uso de la información geográfica de país, en los diferentes niveles territoriales.

Fuente: <https://origen.igac.gov.co/origen/docs/FAQOrigenCartografico.pdf>





$$F_{dist} = k \times \left[ 1 + \left\{ \frac{(E_a - E_0)^2 + (E_a - E_0) \times (E_b - E_0) + (E_b - E_0)^2}{6 R_m^2} \right\} \right. \\ \left. \times \left\{ 1 + \frac{(E_a - E_0)^2 + (E_a - E_0) \times (E_b - E_0) + (E_b - E_0)^2}{36 R_m^2} \right\} \right]$$

# Construcción...

$$\frac{\sum(p_i \times F_{\text{area}}^+) + \sum(p_i \times F_{\text{area}}^-)}{\sum p_i} = 0$$

Salvini D., Bolívar F. (2018). *Propuesta de la Proyección Cartográfica única para la Administración de Tierras en Colombia V2*. Bogotá, Colombia: Agencia de Implementación, cooperación suiza.

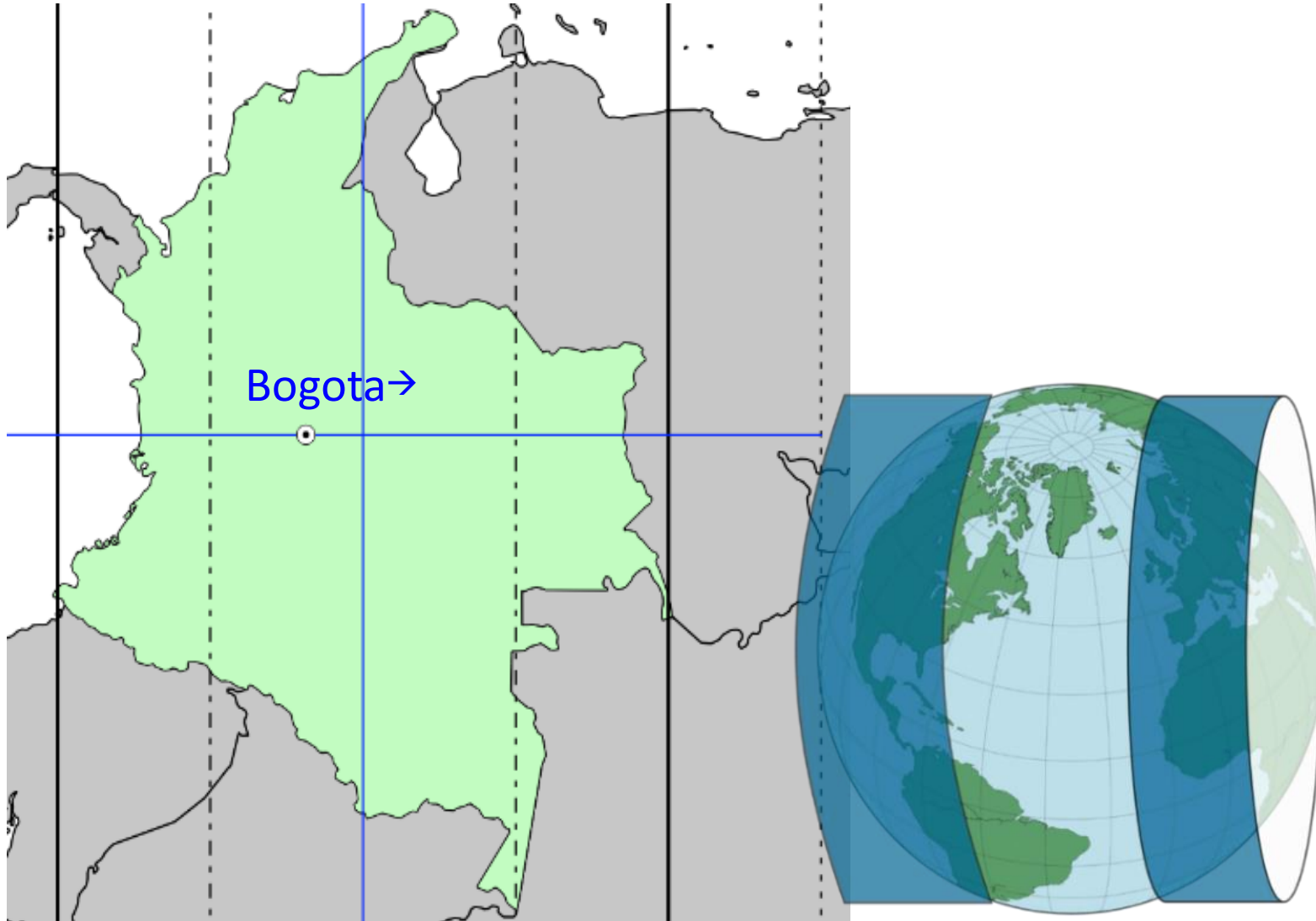
<https://www.proadmintierra.info/descargas/proyeccion-cartografica/>

$$M = \frac{a * (1 - e^2)}{(1 - e^2 * (\sin(\phi_0))^2)^{(3/2)}}$$

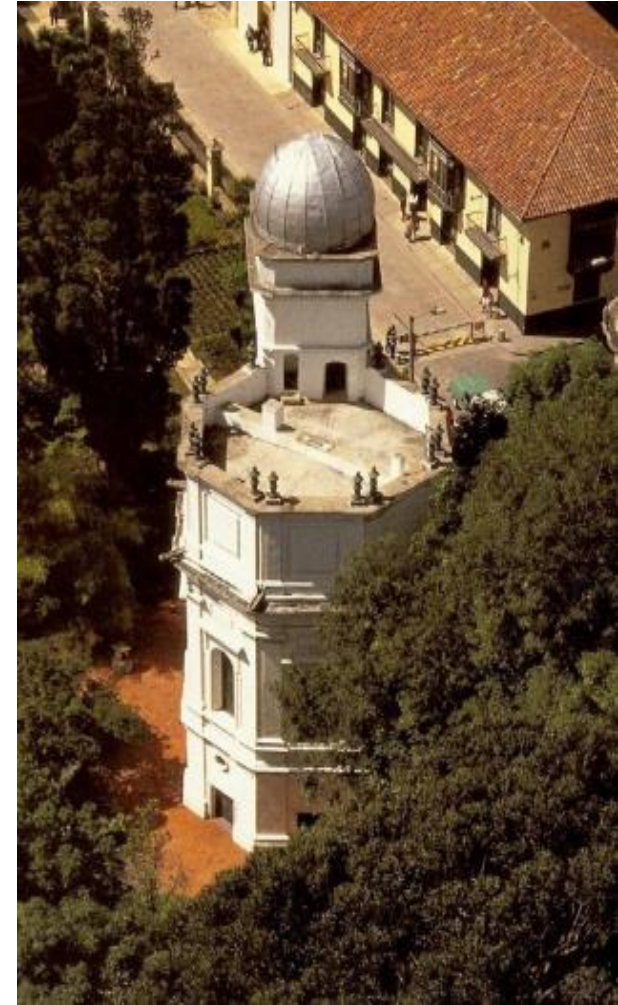
$$N = \frac{a}{(1 - e^2 * (\sin(\phi_0))^2)^{(1/2)}}$$

$$R_m = \sqrt{M \times N}$$

# Datum, Proyección, Origen....

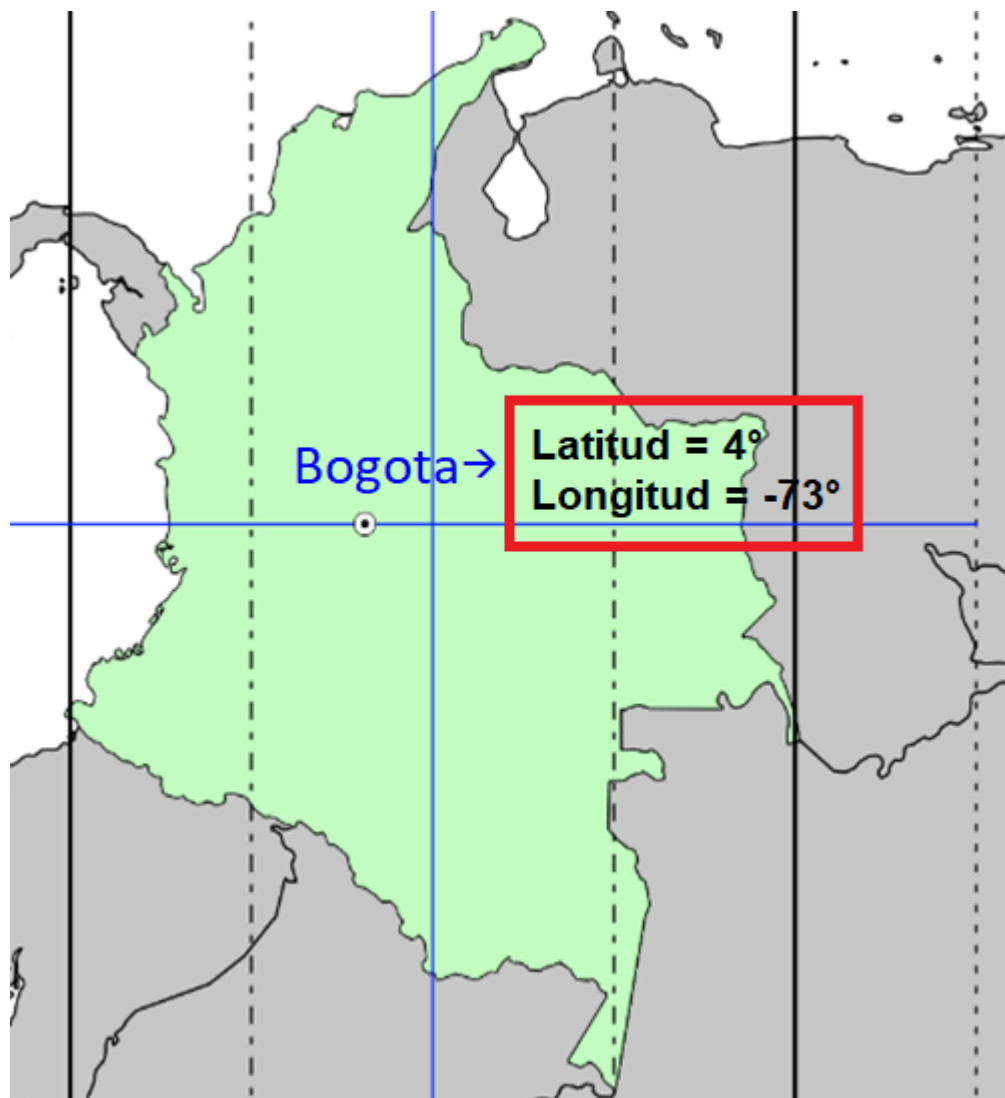


**MAGNA-SIRGAS**



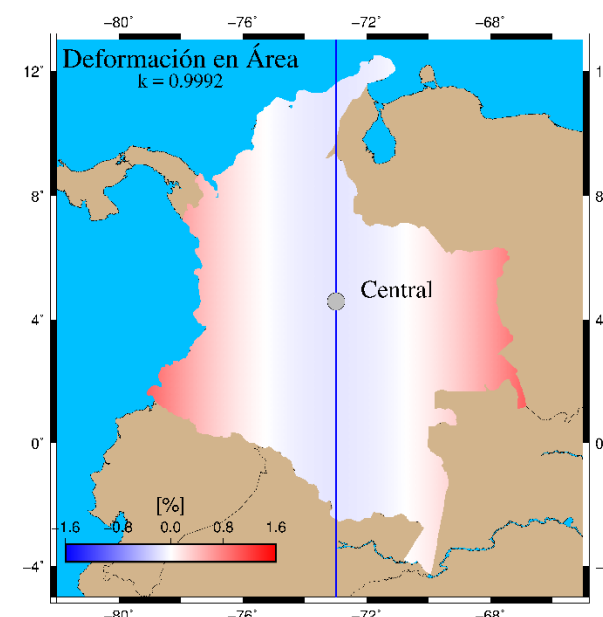
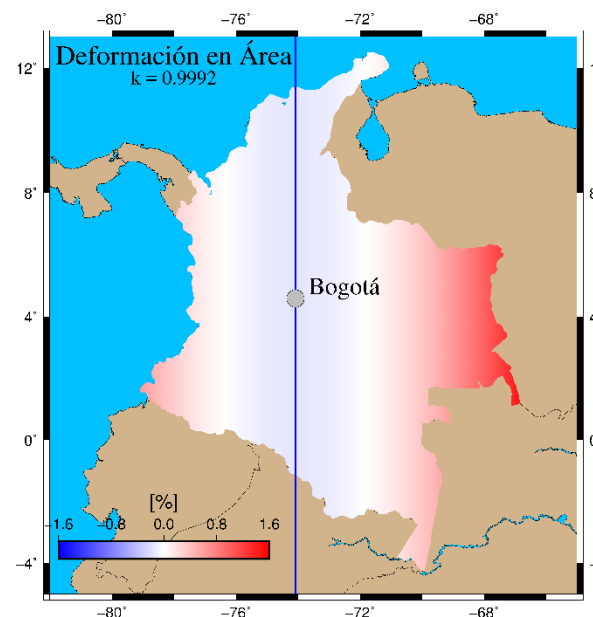


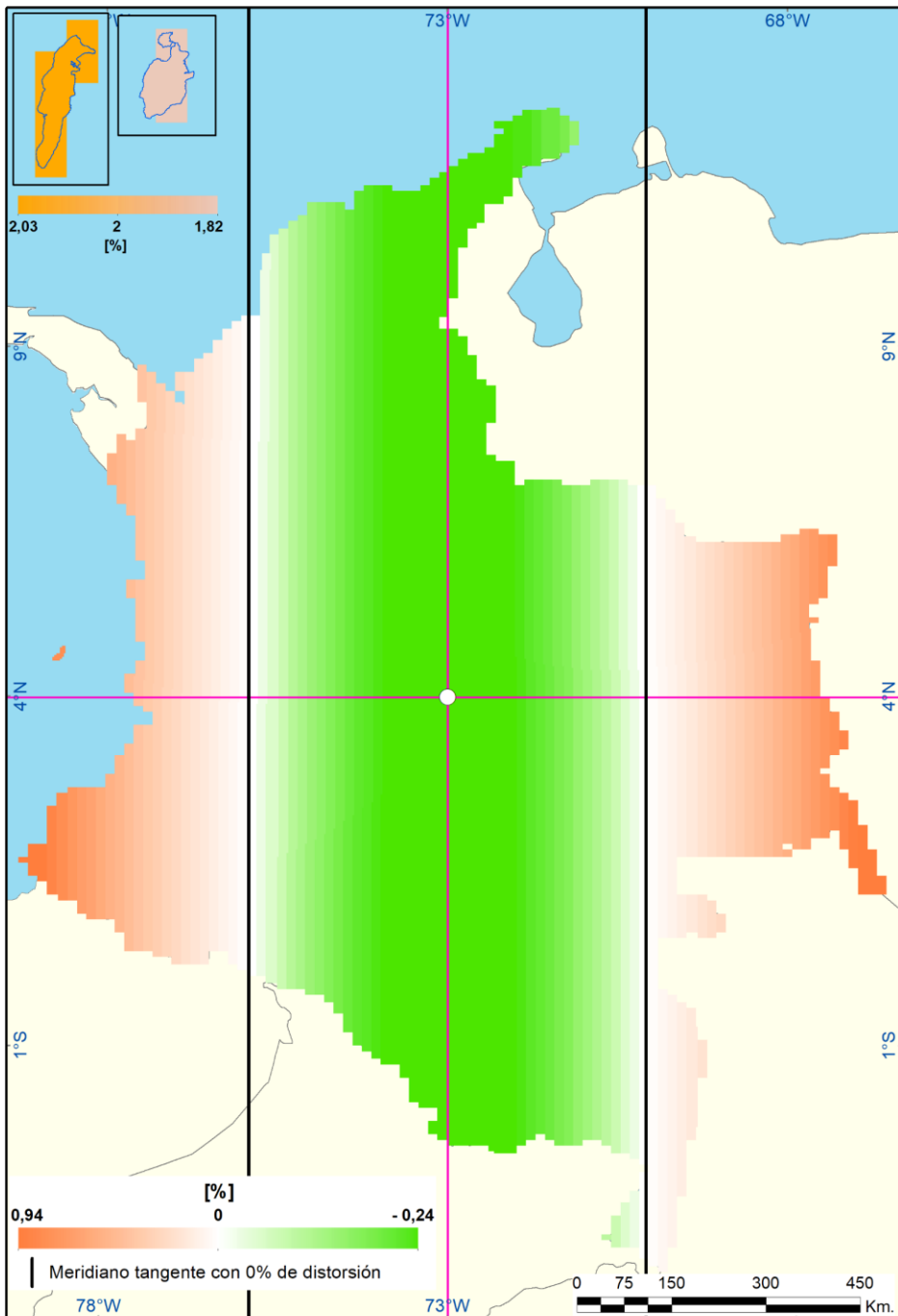
# Datum, Proyección, Origen....



$$F_{dist} = k \times \left[ 1 + \left\{ \frac{(E_a - E_0)^2 + (E_a - E_0) \times (E_b - E_0) + (E_b - E_0)^2}{6 R_m^2} \right\} \times \left\{ 1 + \frac{(E_a - E_0)^2 + (E_a - E_0) \times (E_b - E_0) + (E_b - E_0)^2}{36 R_m^2} \right\} \right]$$

Deakin, R. (2006). Traverse computation on the UTM projection for surveys of limited extend.

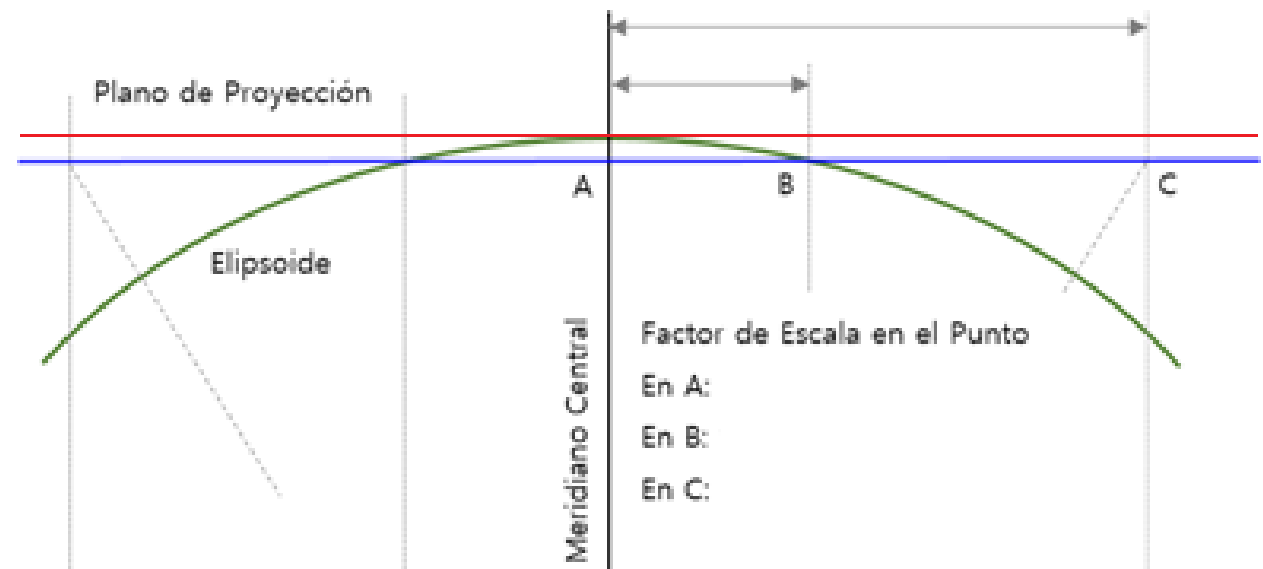




# Factor de Escala

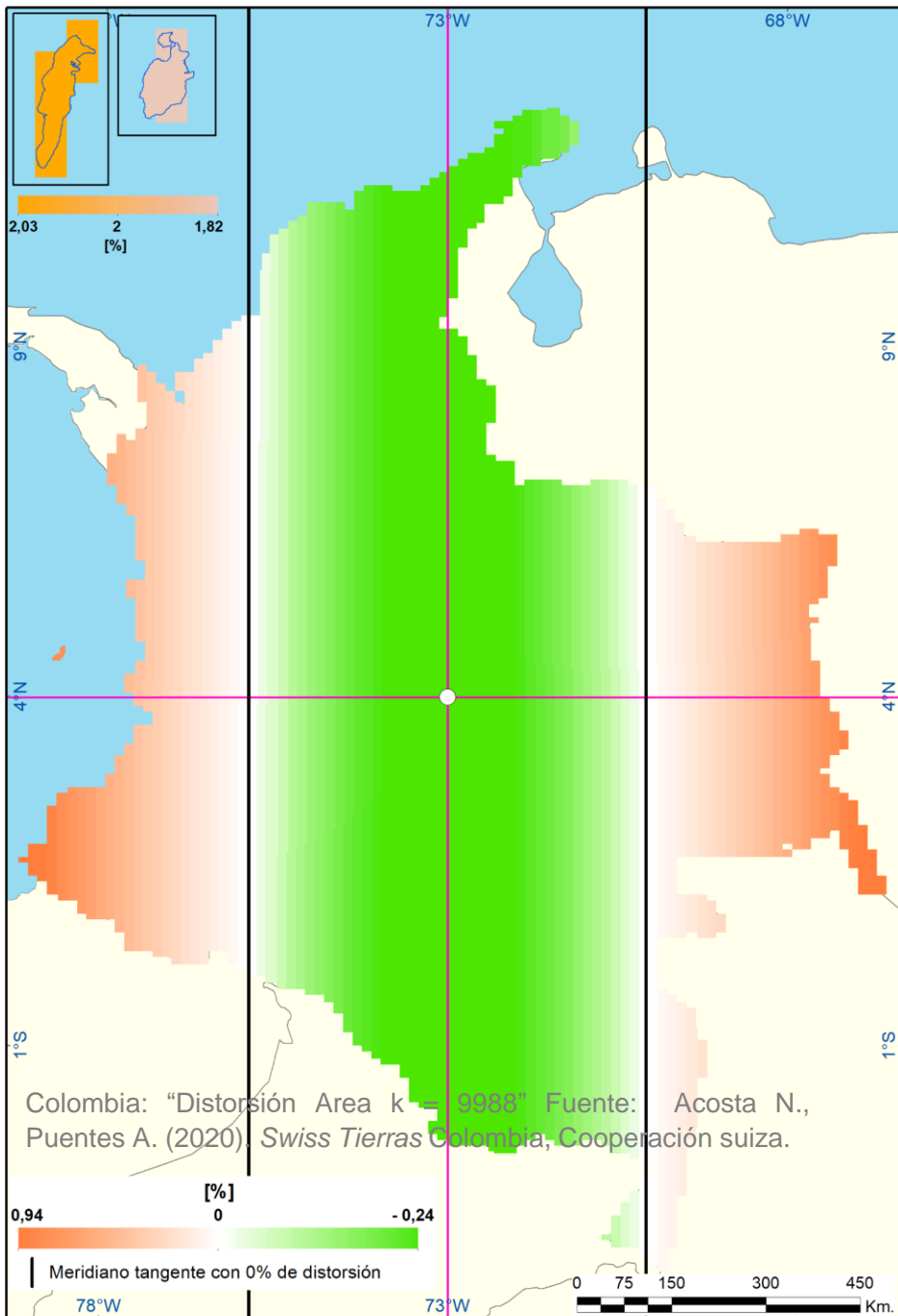
$$\sum F_{\text{área}}^{+} + \sum F_{\text{área}}^{-} = 0 ; \quad k = 0,9988$$

Deakin, R. (2006). Traverse computation on the UTM projection for surveys of limited extend.



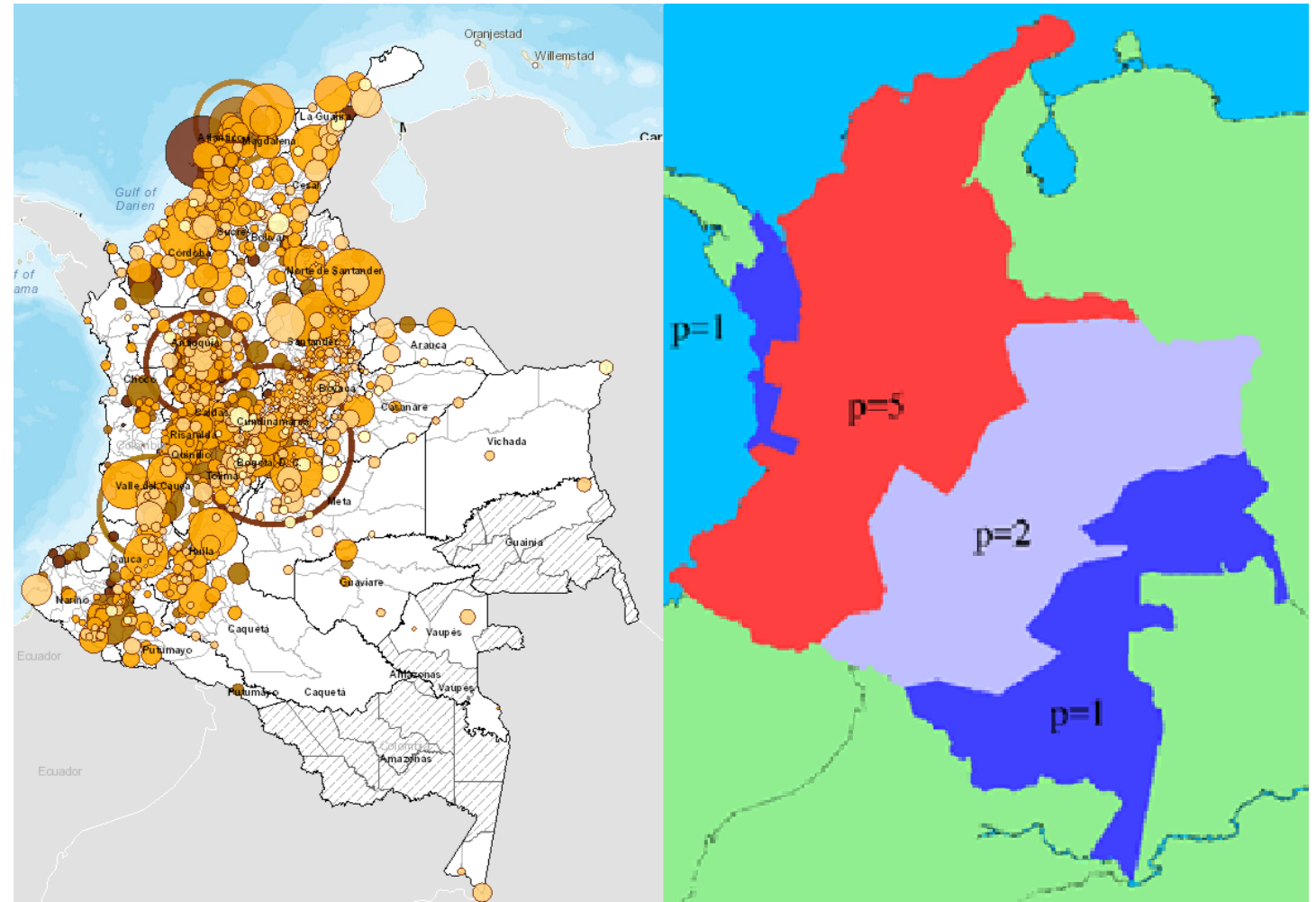
Colombia: "Distorsión Area k = 9988" Fuente: Acosta N., Puentes A. (2020). *Swiss Tierras Colombia*, Cooperación suiza.



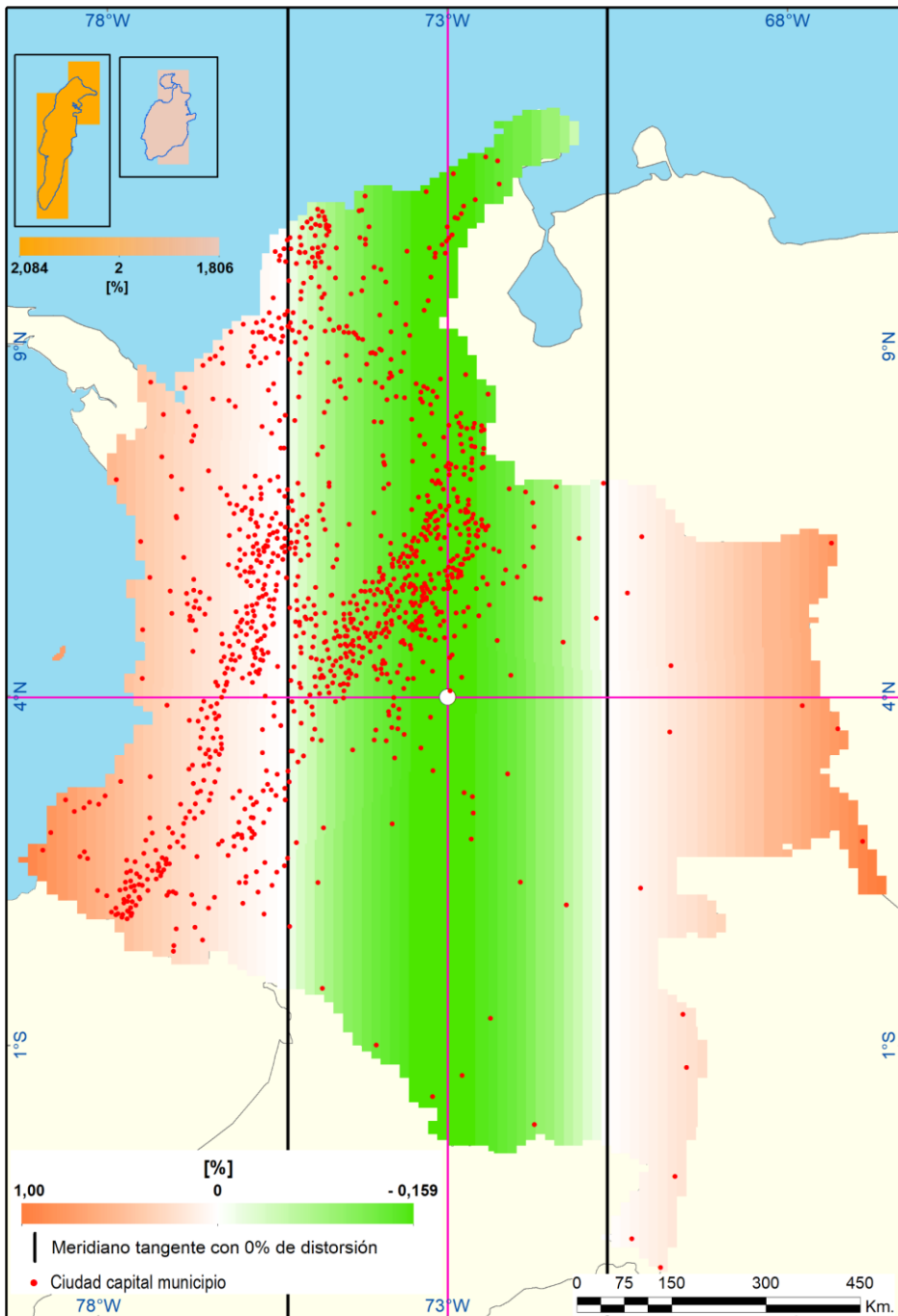


# Factor de Escala

DANE. (2012). Atlas Estadístico de Colombia. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional.

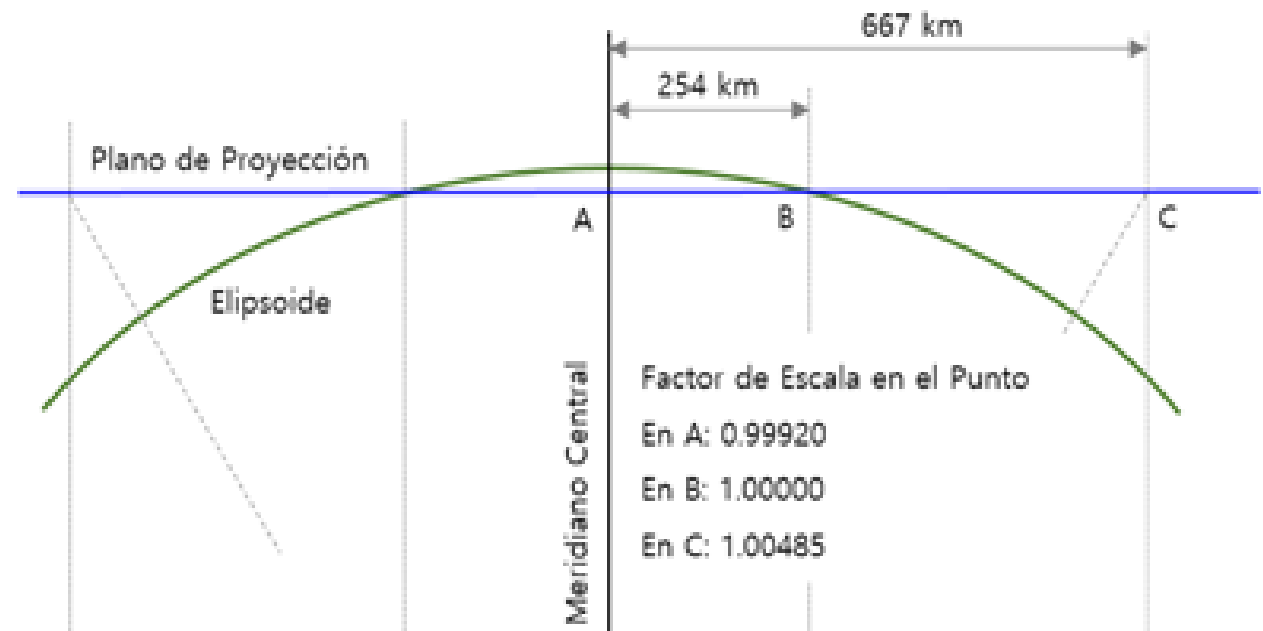


$$\frac{\sum(p_i \times F_{\text{área}}^+) + \sum(p_i \times F_{\text{área}}^-)}{\sum p_i} = 0; \quad k = ?$$



# Factor de Escala

$$\frac{\sum(p_i \times F_{\text{área}}^+) + \sum(p_i \times F_{\text{área}}^-)}{\sum p_i} = 0 ; \quad k = 0,9992$$



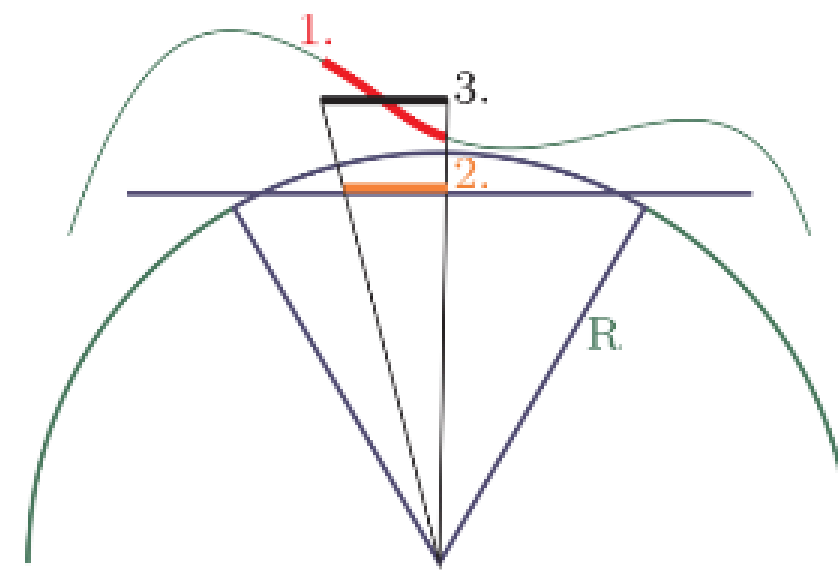
Colombia: "Distorsión Area k = 9922" Fuente: Acosta N., Puentes A. (2020). Swiss Tierras Colombia, Cooperación suiza.





# Impacto por Altura

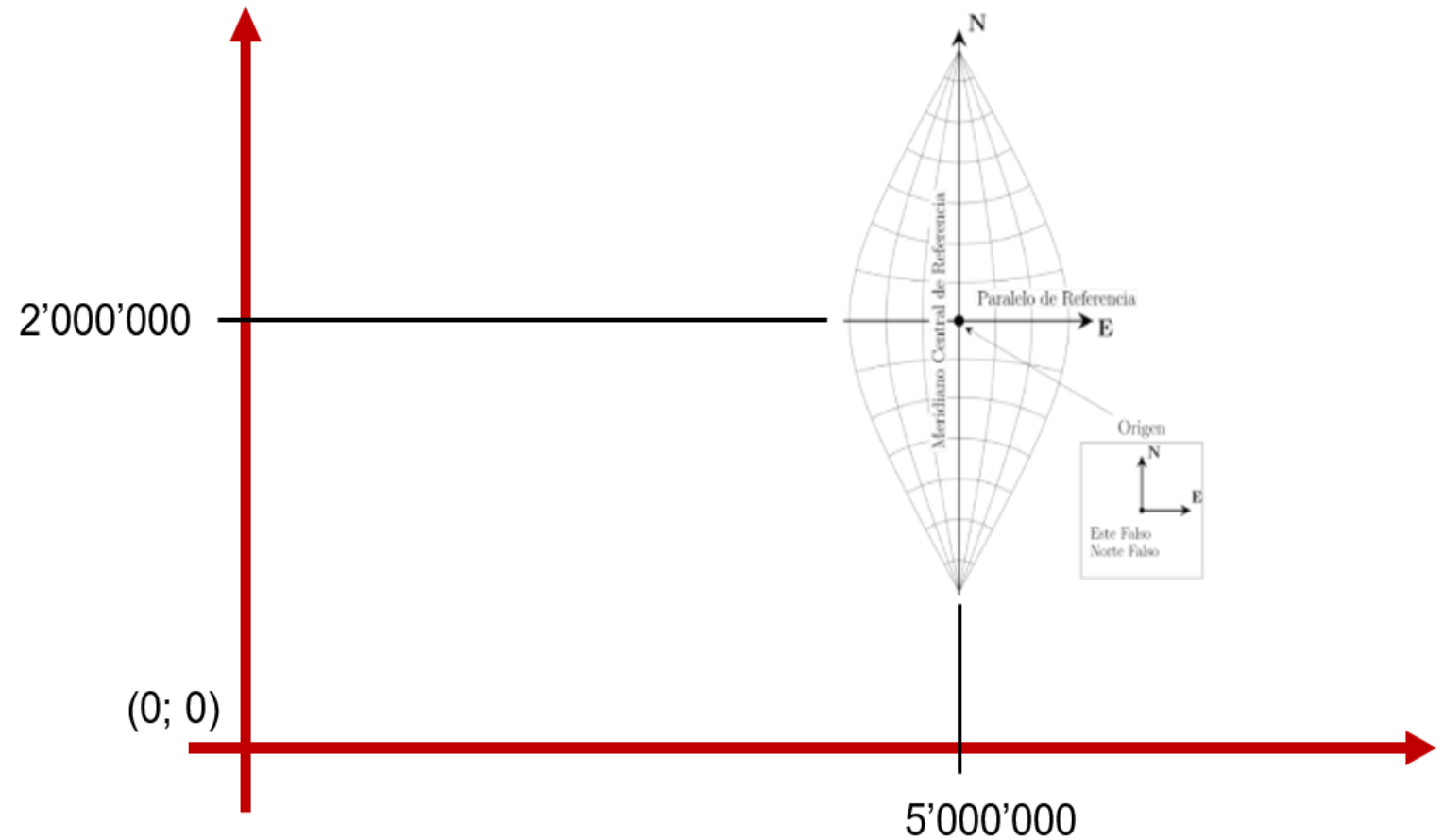
Altura sobre nivel del mar (m)	% de reducción
0	0,00%
500	0,02%
1000	0,03%
1500	0,05%
2000	0,06%
2500	0,08%
3000	0,09%
3500	0,11%
4000	0,13%
4500	0,14%
5000	0,16%
5500	0,17%
6000	0,19%



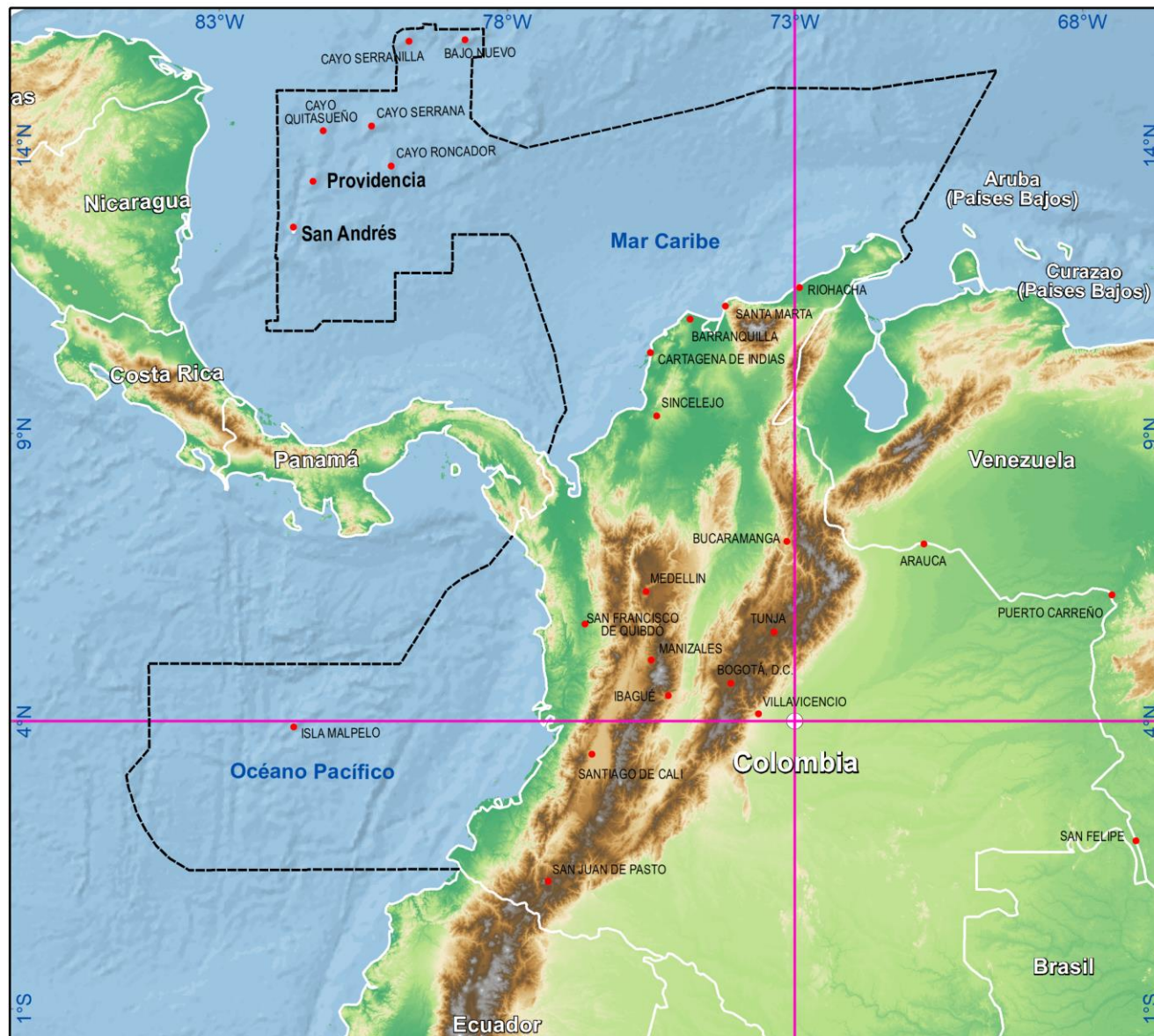
1. Terreno Natural
2. Distancia Proyectada
3. Retro-proyección (Altura media de la zona)

# Selección del Origen Falso N,E

1. Evitar coordenadas negativas
2. distinción entre las coordenadas norte y este







## ORIGEN NACIONAL

Proyección = Transverse Mercator

Latitud\_0 = 4.0

Longitud\_0 = -73.0

Falso Norte = 2'000.000

Falso Este = 5'000.000

Factor de Escala = 0.9992

+proj=tmerc +lat\_0=4.0 +lon\_0=-73.0 +k=0.9992 +x\_0=5000000 +y\_0=2000000 +ellps=GRS80 +towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +units=m +no\_defs

Colombia: "Origen Nacional" Fuente: Acosta N., Puentes A. (2020). Swiss Tierras Colombia, Cooperación suiza.

# Nos vemos pronto...



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Colombia  
Cooperación Económica y Desarrollo (SECO)



El futuro  
es de todos

Gobierno  
de Colombia

Agencia de Implementación

**bsf swissphoto** 

 **INCIGE**  
INGENIERIA CIVIL Y GEODESIA S.A.S.