

Taller Migración MAGNA – SIRGAS



PREGÚNTALE A CATASTRO, **CATASTRO TIENE LA RESPUESTA**
CINCO AÑOS MIDIÉNDOLE EL PULSO A LA CIUDAD



HACIENDA - Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital



BOGOTÁ
HUMANANA

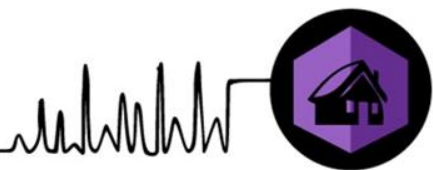


CATASTRO
BOGOTÁ
2015

MAGNA SIRGAS

Agenda Taller

1. *Ubicación de datos geográficos.*
2. *Definiciones y términos.*
3. *Sistema MAGNA-SIRGAS.*
4. *Proyecciones cartográficas.*
5. *Operaciones de coordenadas*



BOGOTÁ
HUMANANA



1. Ubicación de Datos Geográficos

MAGNA
SIRGAS





1. Ubicación de Datos Geográficos

MAGNA
SIRGAS





Ubicación de Datos Geográficos

¿CÓMO UBICO UN PUNTO ESPACIALMENTE?

La posición de un fenómeno se considera relativa, cuando se refiere a un sistema de referencia local o arbitrario, definido para un fin particular y generalmente en función del detalle (escala) que se desee.

La posición de un fenómeno se considera absoluta, cuando está referida a un punto conocido (Datum).

¿Donde queda el Centro Comercial Galerías?



- A. En Bogotá - Colombia
- B. En la calle 53 con carrera 27
- C. En la Carrera 27 No. 53-80
- D. Al sur – oriente del Campín
- E. Frente al CAI de Galerías
- F. Longitud: $74^{\circ}4'30''$ W; Latitud: $4^{\circ}38'34,8''$ N ✓
- G. 100.296 Este; 105.120 Norte ✓
- H. Todas las anteriores ✓



Ubicación de Datos Geográficos

¿CÓMO UBICO UN PUNTO ESPACIALMENTE?


Existe un sistema de referencia global, general e histórico, originado a partir de la forma de la tierra y de la definición de líneas imaginarias organizadas **horizontal y verticalmente**, en donde es posible establecer distancias entre puntos con respecto a ellas.

¿Cómo se le conoce a estas líneas **horizontales**?

A. Longitudes

B. Latitudes 

También se les llama...

A. Paralelos 

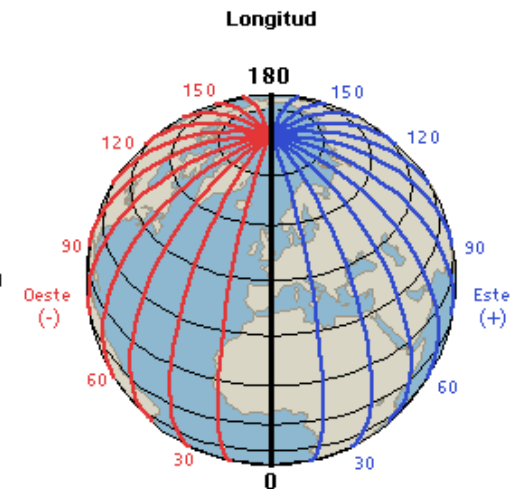
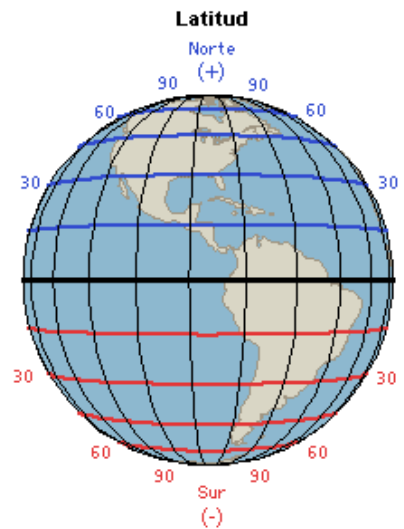
B. Meridianos

¿Cuál es el Meridiano de Referencia?

Greenwich 

¿Cuál es considerada la Tercera Coordenada?

Altura Elipsoidal 





2. Definiciones y Términos

**MAGNA
SIRGAS**





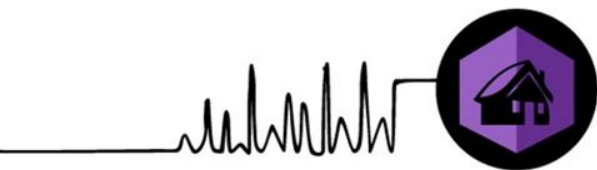
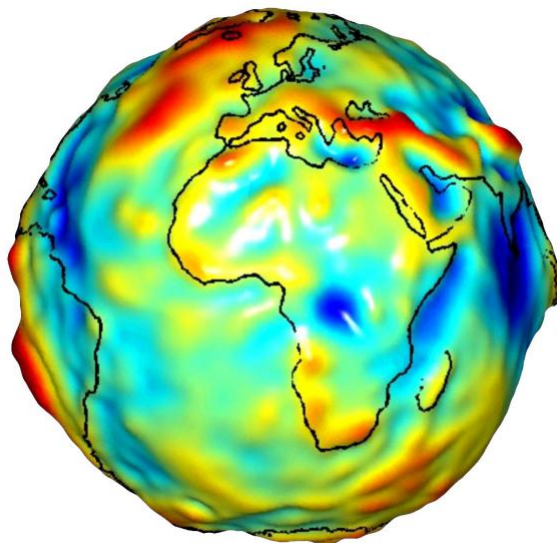
Definiciones y Términos

EL GEOIDE

Fuente: IGAC.

La tierra sufre efectos de gravitación y fuerza centrífuga al rotar sobre su eje, esto hace que no sea una esfera en la medida en que presenta achatamiento en los polos y ensanchamiento en el ecuador. A partir de esta condición, se define el **Geoide** como una superficie teórica que une puntos de igual gravedad, teniendo en cuenta que esta última varía con la irregular distribución de masas al interior de la tierra, la latitud, la longitud e incluso el tiempo.

Puede decirse que la superficie del Geoide relativamente coincide con el nivel medio de las aguas oceánicas en calma proyectadas imaginariamente por debajo de los continentes, esto supone nula la influencia por fuerzas de gravitación de otros astros como la luna y el sol.



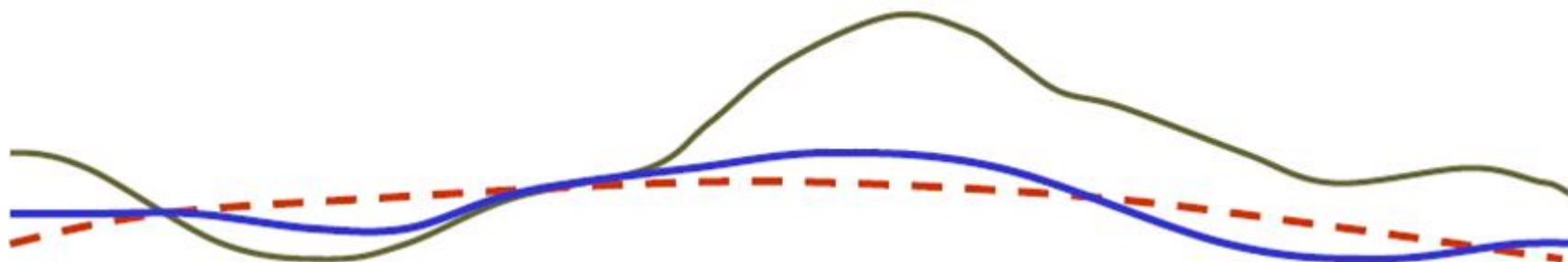


Definiciones y Términos

EL ELIPSOIDE

Fuente: IGAC.

El Geoide, se considera una figura compleja de definir matemática y geoméricamente como referencia para los cálculos geodésicos y topográficos terrestres, razón por la cual se emplea una figura similar, más sencilla denominada, el elipsoide de revolución.



— Superficie Terrestre

— ?
Geoide

- - - ?
Elipsoide



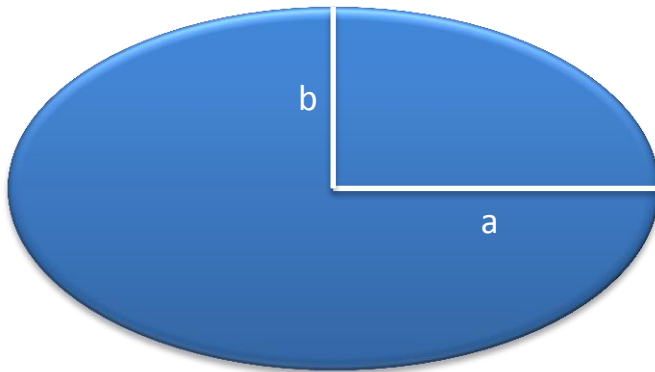
Definiciones y Términos


EL ELIPSOIDE

Fuente: IGAC.

El Geoide, se considera una figura compleja de definir matemática y geométricamente como referencia para los cálculos geodésicos y topográficos terrestres, razón por la cual se emplea una figura similar, más sencilla denominada, el elipsoide de revolución.

¿Cuáles son los parámetros de definición del elipsoide en términos matemáticos?



- A. a, b y f.
- B. Radio mayor, radio menor y aplanamiento
- C. Semieje ecuatorial, semieje polar y aplanamiento
- D. Semieje mayor, semieje menor y aplanamiento
- E. Todas las anteriores 



Definiciones y Términos

EL DATUM

Fuente: IGAC.

Conjunto de parámetros que determina la posición del origen, escala y orientación de un sistema de coordenadas y está definido por el punto tangente al elipsoide y al geoide, donde ambos son coincidentes.

De manera general se encuentra compuesto por:

1. Un elipsoide, definido por a , b y su aplanamiento.
2. Un punto llamado **“Origen”** en el que el elipsoide y el geoide son tangentes. De este punto se definen las coordenadas geográficas longitud y latitud.

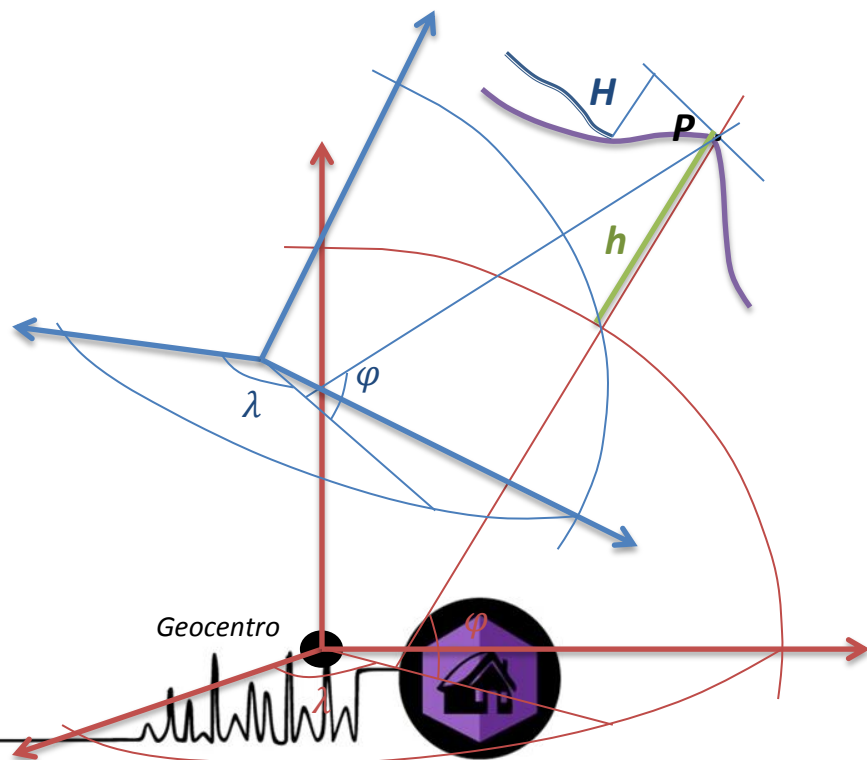


Definiciones y Términos

SISTEMAS DE REFERENCIA GEODÉSICOS

Fuente: IGAC.

Un Sistema de Referencia es el conjunto de convenciones y conceptos teóricos que definen, la orientación, ubicación y escala de tres ejes coordenados $[X, Y, Z]$. Si el origen de coordenadas del sistema $[X=0, Y=0, Z=0]$ coincide con el centro de masas terrestre éste se define como Sistema Geocéntrico de Referencia o Sistema Coordenado Geocéntrico mientras que, si dicho origen está desplazado del geocentro, se conoce como Sistema Geodésico Local.



Datum Geodésico Geocéntrico o Global o Tridimensional:

Éstos permiten definir las tres coordenadas de un punto con respecto a la misma superficie de referencia (el elipsoide). La tercera coordenada se conoce como altura geodésica o elipsoidal (h)

Datum Geodésico Local o Horizontal o Bidimensional:

Sus coordenadas (ϕ, λ) se definen independientemente de la altura (H). La latitud (ϕ) y la longitud (λ) se refieren al elipsoide, mientras la altura (H) se define sobre una superficie de referencia (el nivel medio del mar) que no tiene relación alguna con el elipsoide.



3. Sistema MAGNA-SIRGAS

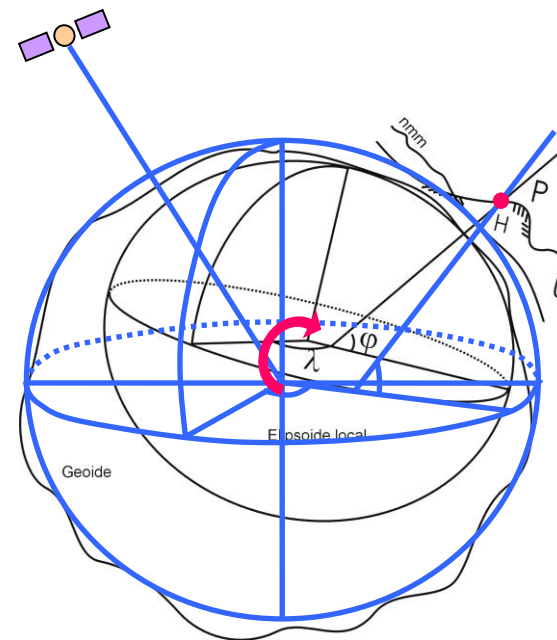
**MAGNA
SIRGAS**



RAZONES DEL CAMBIO

Con la acogida del uso de tecnologías GPS (Global Positioning System), basado en coordenadas ofrecidas por satélites con un **SISTEMA DE REFERENCIA GEOCÉNTRICO**, se evidencian una serie de incompatibilidades con el Datum BOGOTÁ, adoptado en 1941:

1. **Incompatibilidad internacional:** sus coordenadas son válidas solo para Colombia, lo que limita el desarrollo de proyectos multinacionales
2. **Obsolescencia:** las técnicas globales de navegación y posicionamiento por satélites (GNSS): GPS, GLONASS, GALILEO, se refieren a un sistema de referencia geocéntrico
3. **Precisión:** Bajas precisiones en comparación con las técnicas modernas
4. **Desplazamiento:** Desplazado del geocentro: 531 m



ITRF

El sistema geocéntrico utilizado en Geodesia es un:

Fuente: IGAC.

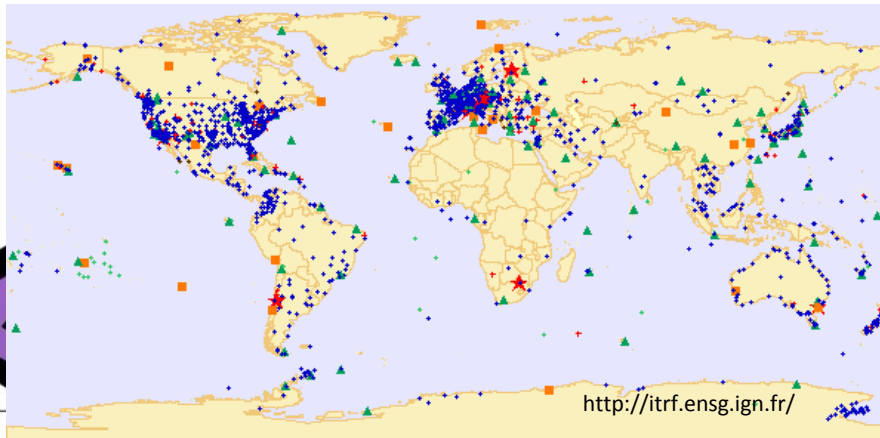
Sistema Convencional de Referencia Terrestre - ITRS (*International Terrestrial Reference System*)

el cual es determinado, mantenido y proporcionado por el:

Servicio Internacional de Rotación Terrestre y Sistemas de Referencia – IERS (*International Earth Rotation and Reference Systems Service*), a través de cooperación multinacional a nivel global, bajo la potestad de la Asociación Internacional de Geodesia.

La realización (materialización) del ITRS es el marco **ITRF - International Terrestrial Reference Frame**.

La principal utilidad del ITRF es que a partir de éste se calculan las efemérides precisas de los satélites GNSS (incluso el GPS), lo que garantiza que cualquier punto sobre la superficie terrestre que haya sido ligado al ITRF vigente está en el mismo sistema de referencia utilizado por los satélites.



MAGNA-SIRGAS

SIRGAS

Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas

Fuente: IGAC.

SIRGAS es la densificación del ITRF en América. Está conformado por una red de alrededor de 327* estaciones geodésicas de operación continua de alta precisión, cuya distribución ofrece un cubrimiento homogéneo sobre el continente y, por lo tanto, las condiciones necesarias para que las redes nacionales estén vinculadas al ITRF.

El datum geodésico correspondiente está definido a partir de los parámetros del elipsoide GRS80 (Geodetic Reference System, 1980), orientado según los ejes coordenados del sistema de referencia SIRGAS, equivalente al ITRF.

MAGNA-SIRGAS

Marco Geocéntrico Nacional de Referencia – MAGNA-SIRGAS.

Si bien SIRGAS es la extensión del ITRF en América, y dadas las características técnicas de los sistemas GNSS, SIRGAS debe ser densificado para satisfacer los requerimientos en precisión de los usuarios de información georreferenciada en los diversos países de América. Así, se acordó que todos los sistemas nacionales deben ser definidos sobre SIRGAS y ser una densificación del mismo (Brasilia 1998).

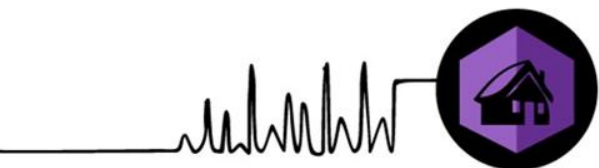
En Colombia esto inició con las estaciones SIRGAS y la determinación de la Red Básica GPS, denominada MAGNA. Resolución 068 de 2005 “por la cual se adopta como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA-SIRGAS”

* <http://www.sirgas.org/index.php?id=55>



4. Proyecciones Cartográficas

**MAGNA
SIRGAS**



Proyecciones Cartográficas

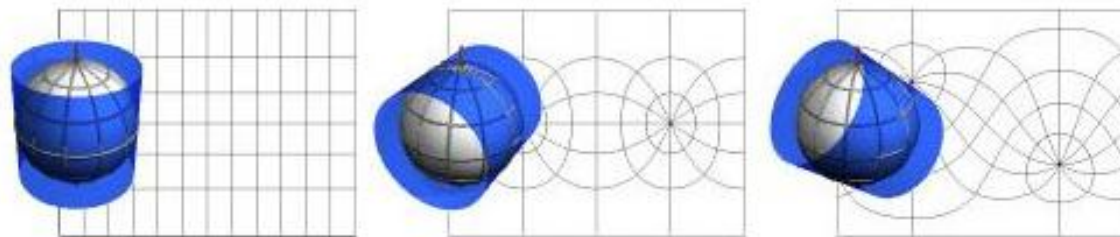
SISTEMAS DE PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA

Si bien las coordenadas en las redes o marcos de referencia se expresan en sistemas elipsoidales, estos resultan inconvenientes para ejercicios prácticos.

En tal sentido, se prefiere la representación de la superficie terrestre sobre un plano, mediante un sistema bidimensional de coordenadas rectangulares: Sistema de Proyección Cartográfica.

El tipo de proyección a utilizar depende del objetivo de la cartografía:

1. **Para áreas grandes con una escala menor a 1:10000**, se utilizan proyecciones conformes (Gauss-Krüger, Lambert, UTM, etc).
2. **Para zonas urbanas con escalas grandes (1:500 ... 1:5000)** el plano de proyección se define a la altura media de la zona a proyectar, para asumir la superficie plana sin mayor pérdida de la precisión requerida.



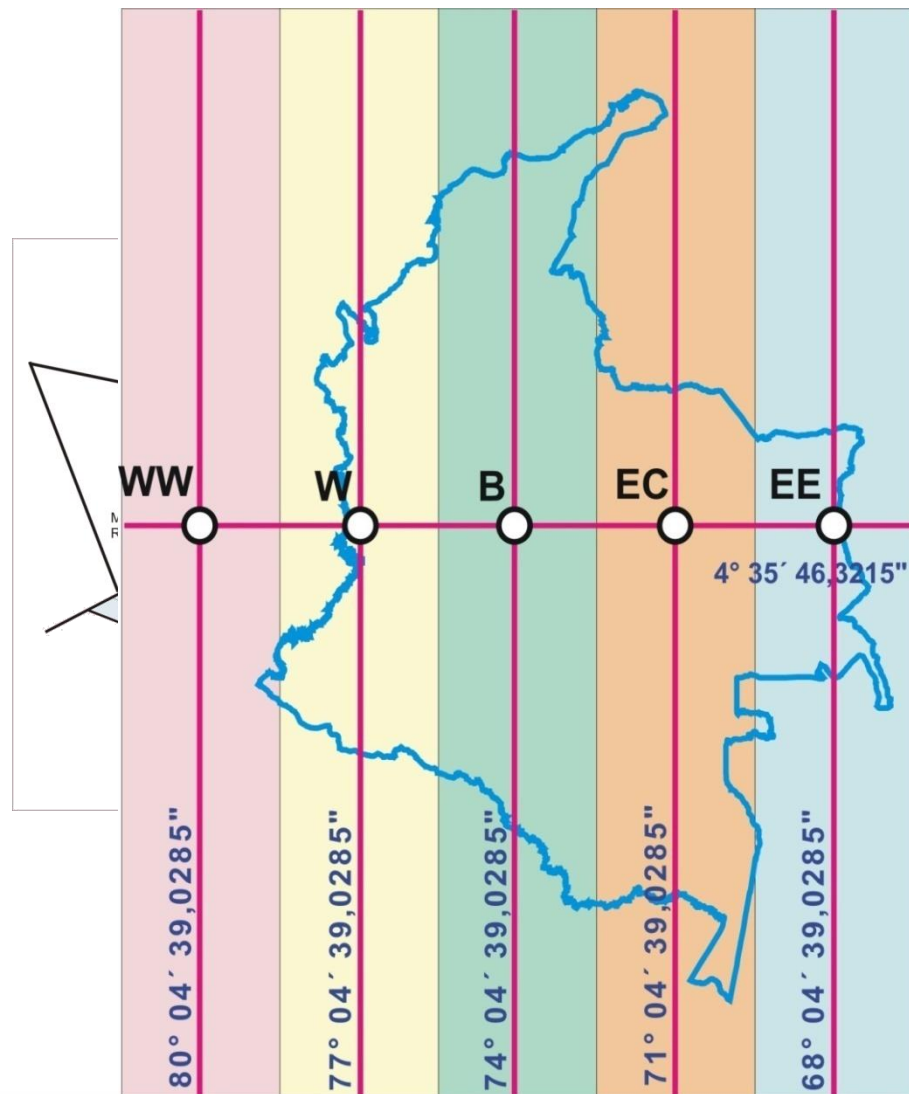
Proyecciones Cartográficas

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA GAUSS-KRÜGER

Representación conforme del elipsoide sobre un plano, de manera que el ángulo formado entre dos líneas sobre la superficie terrestre se mantiene al ser éstas proyectadas sobre el plano.

La escala de representación permanece constante sobre el meridiano central, pero varía al alejarse de él, introduciendo deformaciones en función de la longitud.

Es por esto que el desarrollo de la proyección se controla mediante husos, que en Colombia se extienden $1,5^\circ$ a lado y lado del meridiano central.





CATASTRO
BOGOTÁ
2015

Proyecciones Cartográficas

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA GAUSS-KRÜGER

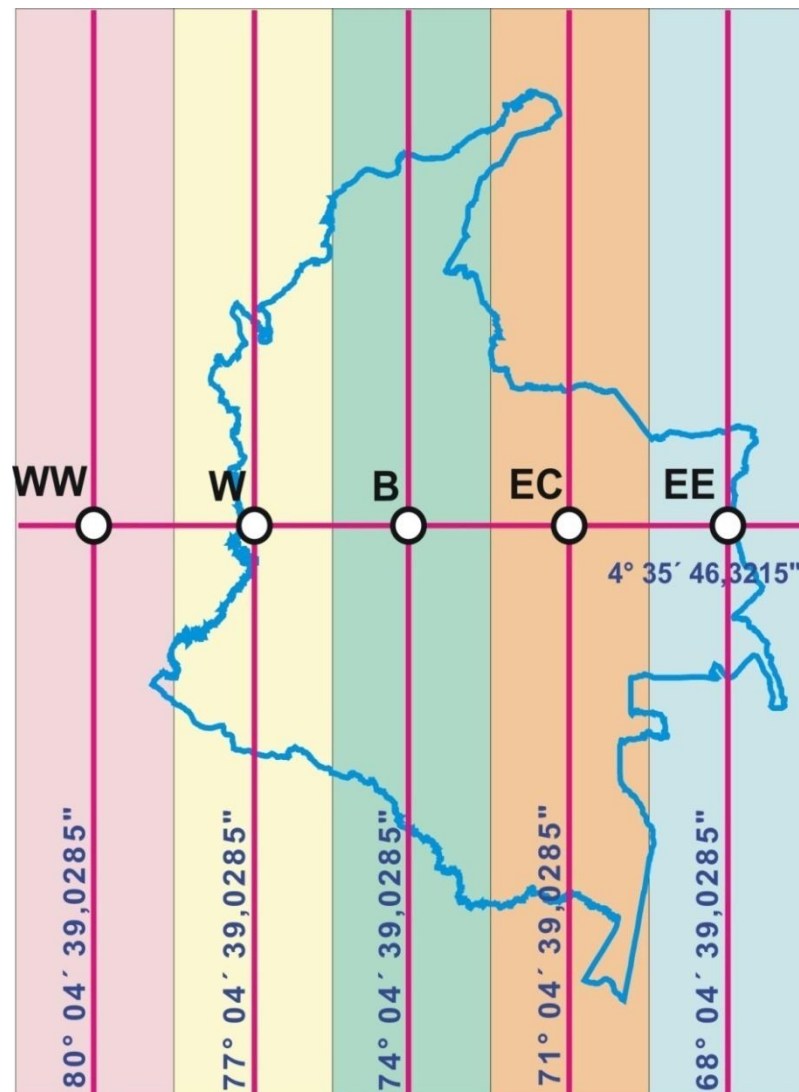
Mapas Nacionales, Departamentales,
Planchas Topográficas
Escala:

1 : 1 500 000
1 : 500 000
1 : 250 000
1 : 100 000
1 : 50 000
1 : 25 000
1 : 10 000

BOGOTÁ

Origen: Pilastra sur Observatorio

N = 1'000.000 m
E = 1'000.000 m



Proyecciones Cartográficas

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA GAUSS-KRÜGER

¿Cuáles son los nombres de los orígenes coordenados Gauss Krüger en el país?

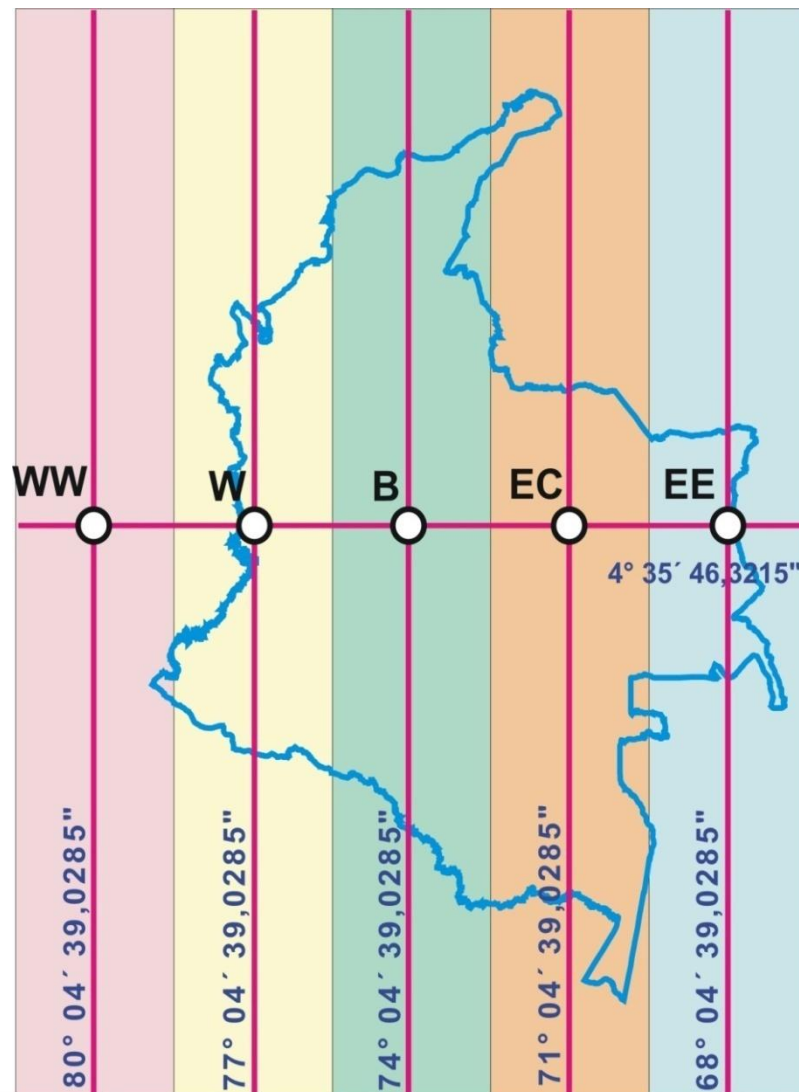
B: Bogotá.

EC: Este Central

EE: Este Este

W: Oeste

WW: Oeste Oeste





Proyecciones Cartográficas

PROYECCIÓN CARTESIANA

Representación conforme del elipsoide sobre un plano paralelo al tangente que rozaría al elipsoide en el punto origen $[\phi_0, \lambda_0]$.

La proyección cartesiana se usa en la elaboración de planos de ciudades, existiendo tantos orígenes de coordenadas cartesianas como ciudades o municipios.

Origen: Fontibón

N = 100.000 m

E = 100.000 m

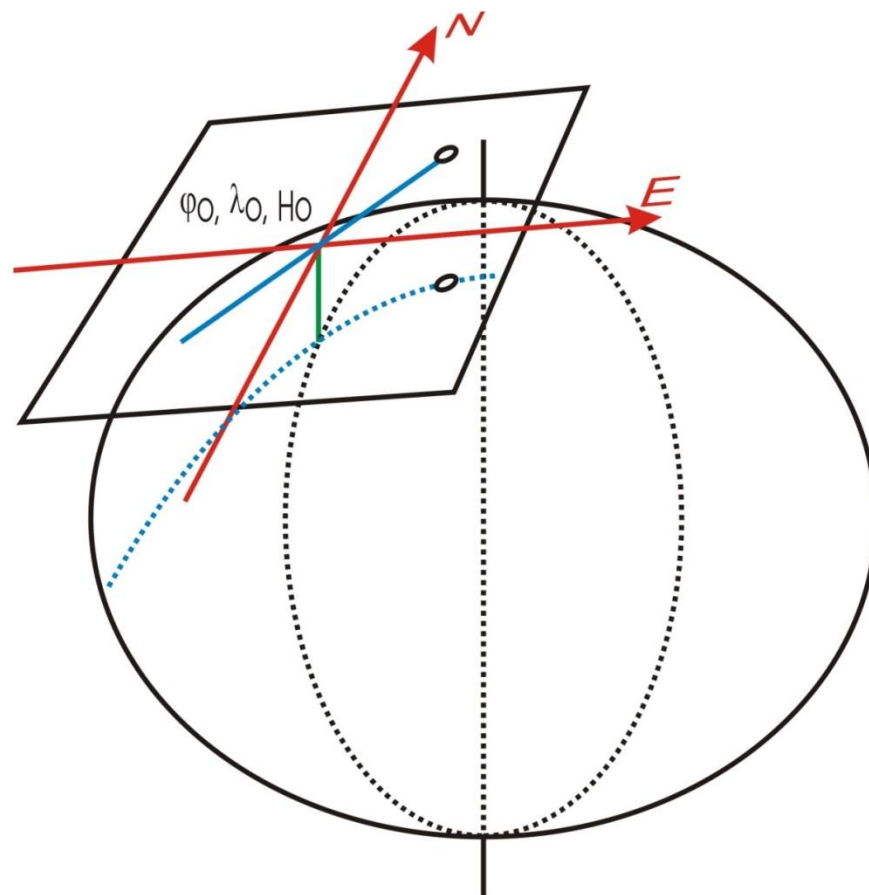
Escalas:

1 : 10 000

1 : 5 000

1 : 2 000

1 : 1 000



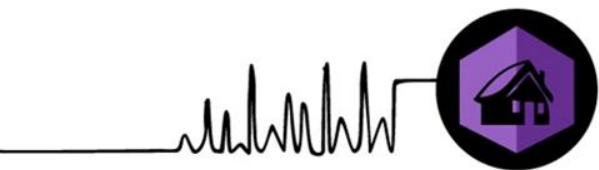
Debería existir un nuevo sistema cartesiano si las áreas representadas se encuentran a más de 20 km. del punto de origen y/o difieren en 250 mts. de altitud.

IGAC.



5. Operaciones de coordenadas

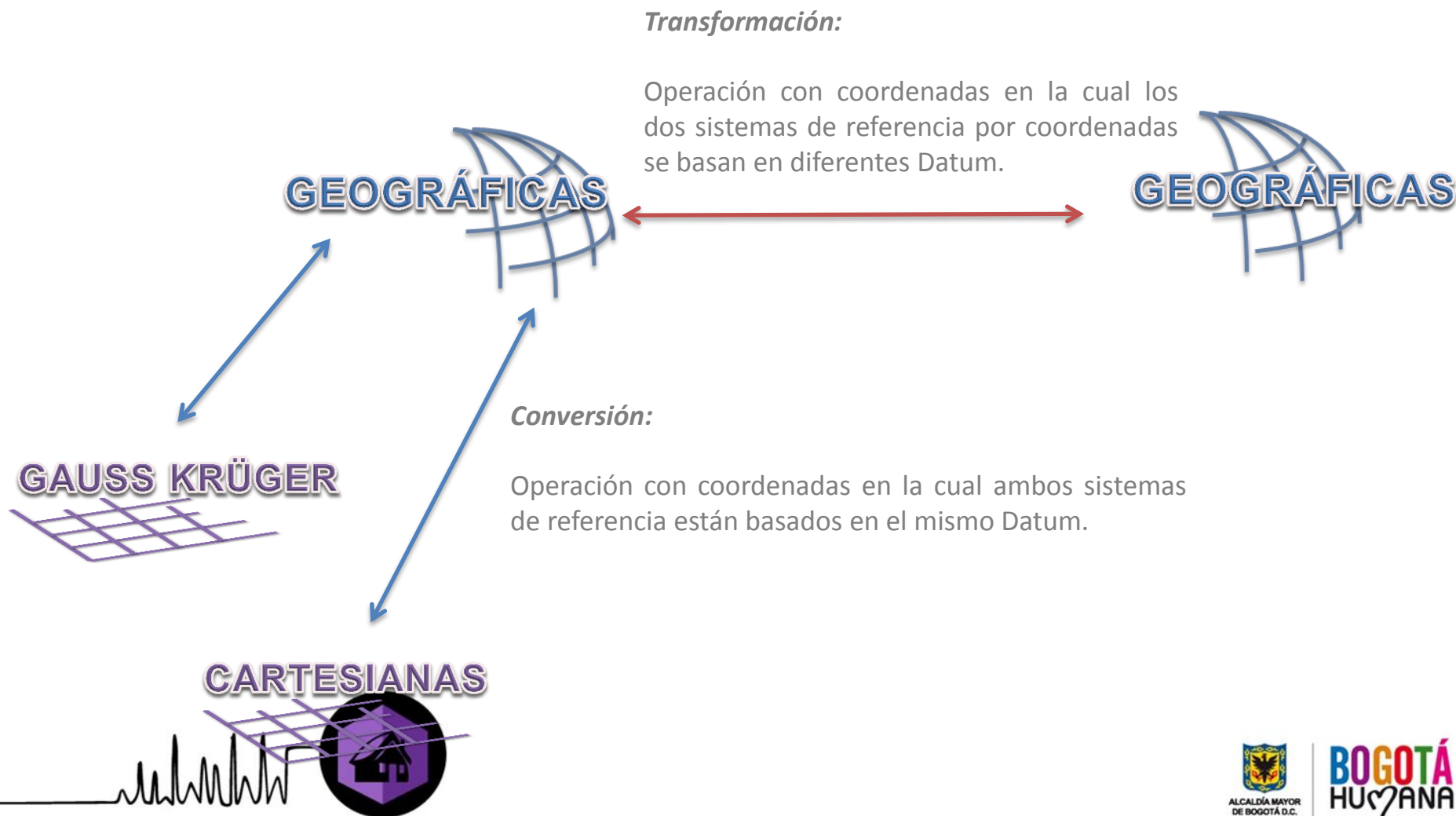
**MAGNA
SIRGAS**





Operaciones coordinadas

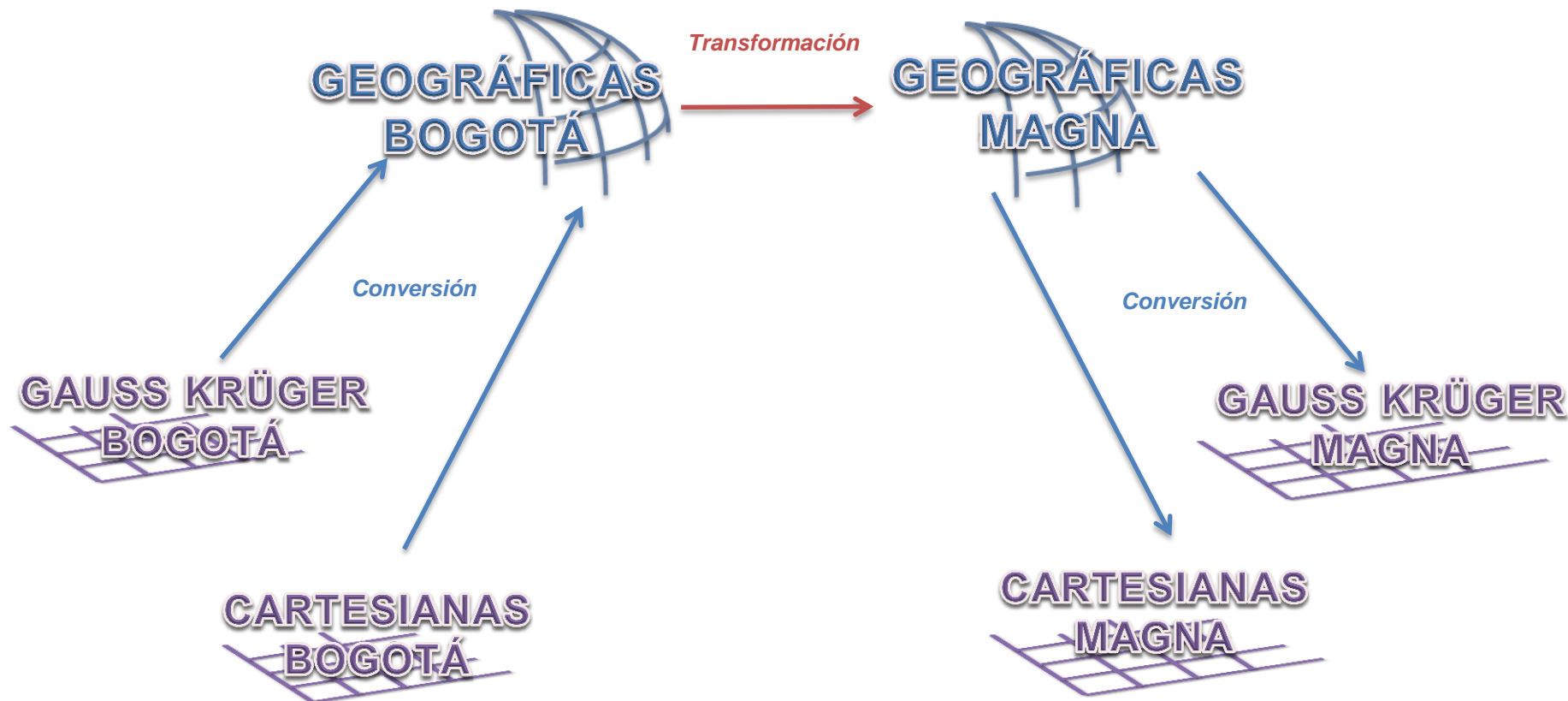
CONVERSIÓN - TRANSFORMACIÓN





Operaciones coordinadas

MIGRACIÓN A MAGNA-SIRGAS





Operaciones coordinadas

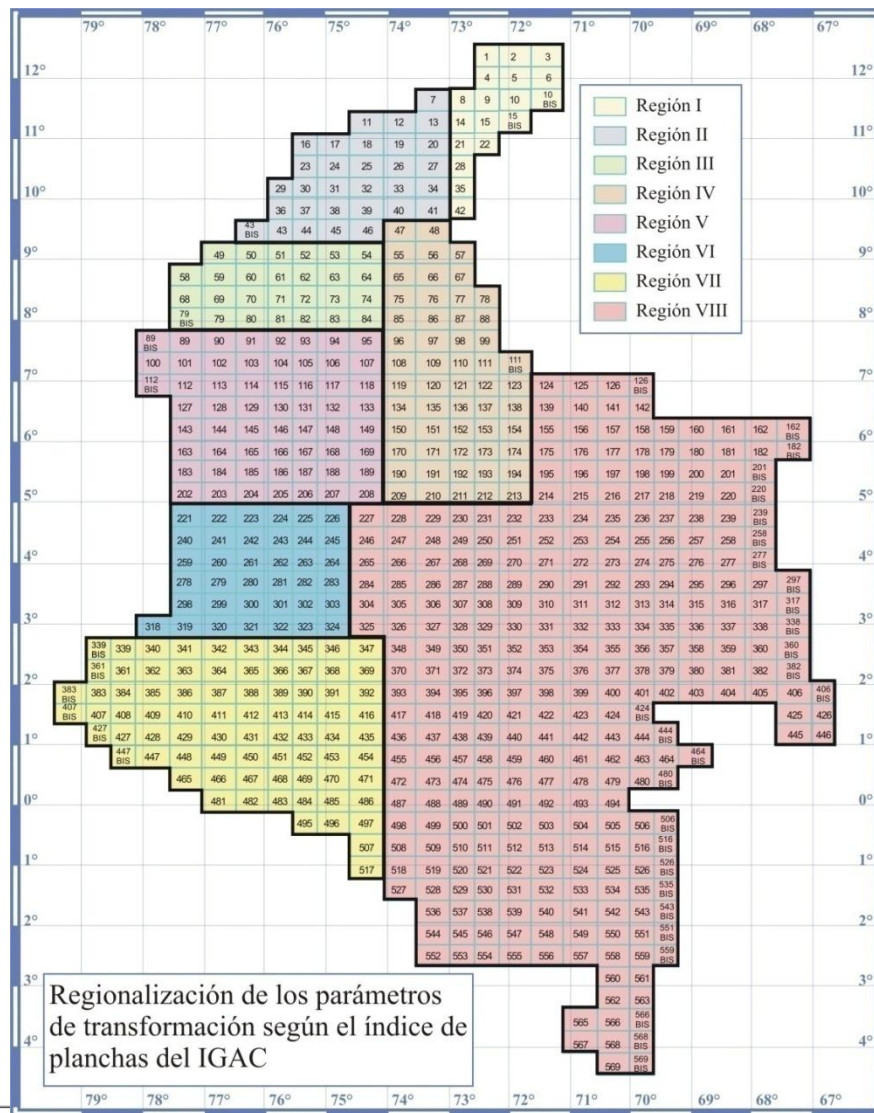
REGIONALIZACIÓN DE TRANSFORMACIONES

Sectorización de los parámetros de transformación entre el Datum BOGOTÁ y MAGNA-SIRGAS según el índice de planchas del IGAC.

Parámetros de transformación método 'Coordinate frame':

BOGOTÁ: Región VIII

Parámetro	Valor
ΔX (metros)	221,899
ΔY (metros)	274,136
ΔZ (metros)	-397,554
λ (ppm)	-2.200
R_x (segundos)	2,808
R_y (segundos)	-0,449
R_z (segundos)	-2,810





Ejercicios realizados

**MAGNA
SIRGAS**



2

Agenda - Taller

Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA

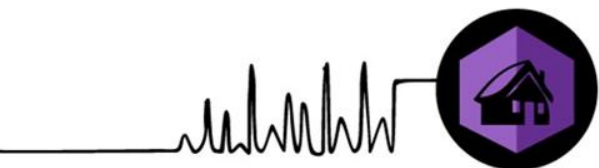
1. *Ubicación de datos geográficos.*
2. *Definiciones y términos.*
3. *Sistema MAGNA-SIRGAS.*
4. *Proyecciones cartográficas.*
5. *Operaciones de coordenadas*
6. *Ejercicios realizados*





Taller

**MAGNA
SIRGAS**



3



CATASTRO
BOGOTÁ
2015



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

HACIENDA

Unidad Administrativa Especial de
Catastro Distrital



BOGOTÁ
HUMANANA

**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

HACIENDA

Unidad Administrativa Especial de
Catastro Distrital

contactenos@catastrobogota.gov.co

tubogotá app ▶



www.catastrobogota.gov.co

Pedro Alberto Pinzón M.
Subgerencia de Operaciones
ppinzon@catastrobogota.gov.co

www.facebook.com/CatastroBogota
www.twitter.com/CatastroBogota
www.youtube.com/user/CatastroBogota
www.issuu.com/catastrobogota

www.mapas.bogota.gov.co/portalmapas ▶



- http://www.elconfidencial.com/sociedad/2015-02-13/la-mentira-de-los-mapas-o-como-nos-engana-la-forma-geoide-de-la-tierra_709863/
- Qué tan precisa se requiere la cartografía que se produce en la institución para cumplir su tarea misional ?
- Se adelanta dentro de la medición periódica de la calidad de la información geográfica pruebas relacionadas con el posicionamiento de los datos respecto a un dato de mayor precisión?
- Qué dato se considera en su entidad como el de mayor precisión para adelantar mediciones de la exactitud de posición?
- De las entidades que asisten, cuáles generan OGT, o cuáles aportan al MR, qué sistema de referencia se emplea en cada entidad? Emplear el mismo sistema de referencia garantiza la ubicación de los elementos de los objetos?
- Diapositiva en la que se muestren varios elementos de los OGT y objetos del MR respecto a la ortofotografía 2014, que resolución espacial tiene la ortofoto?, a qué escala se consume el servicio de ortofotografía?, qué precisión se puede esperar en posición de la ortofotografía?, del servicio y del dato original ?
- La nueva red geodésica del distrito capital, se han empleado los nuevos puntos geodésicos para trabajos de elaboración de cartografía ?Cuál ha sido el uso