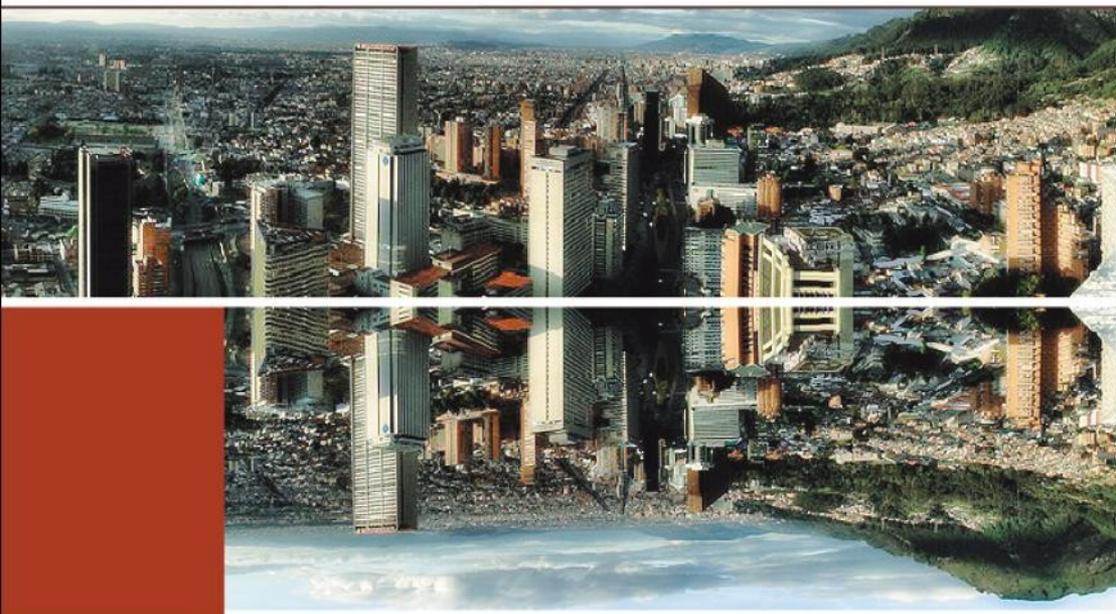


# Aplicaciones de las redes de estaciones GNSS de medición continua en la formación y mantenimiento del catastro.



## Propuesta para el Registro Inmobiliario de Costa Rica



**IV** Reunión Anual del Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica CPCI y



## CONTENIDO

- Antecedentes
- Formación del catastro
- Principios Redes de EMC
- Caso de implementación
- Aplicaciones Formación y Mantenimiento
- Lecciones aprendidas y retos

## ANTECEDENTES

### ▪ Contexto del Registro Inmobiliario de Costa Rica

En marzo del año 2009 se publicó en el Diario Oficial La Gaceta la ley N° 8710 que establece el Registro Inmobiliario (RI), integrando las funciones del Registro Público de la Propiedad y el Catastro Nacional.

#### **"Artículo 2.-**

Conforman el Registro Nacional, además de los que se adscriban por otras leyes, los siguientes registros:

- a) **El Registro Inmobiliario, que comprende: propiedad inmueble, hipotecas, cédulas hipotecarias, propiedad en condominio, concesiones de zona marítimo-terrestre, concesiones del Golfo de Papagayo, registro de marinas turísticas y el Catastro Nacional.**
- b) El Registro de Personas Jurídicas, que comprende: mercantil, personas, asociaciones civiles, medios de difusión y agencias de publicidad y asociaciones deportivas.
- c) El Registro de Bienes Muebles, que comprende: vehículos automotores, prendas y buques.
- d) Los Registros de la Propiedad Intelectual, que comprende:

## ANTECEDENTES

- Contexto del Programa de Regularización del Catastro y Registro  
Aprobado por la Asamblea Legislativa por medio de la Ley 8154 en diciembre de 2001.

Plantea como objeto principal “el mejoramiento de la seguridad jurídica de los derechos sobre la propiedad inmueble”.

- Formación del Catastro y Compatibilización con Registro
- Regularización de los derechos relacionados con la propiedad inmueble en áreas bajo regímenes especiales (ABRE)-Territorios Públicos-
- Fortalecimiento municipal en el uso de la información catastral

## FORMACION DEL CATASTRO

### ***Formación del Catastro y Compatibilización con Registro***

La estructura y conformación del mapa catastral responde a un modelo catastral implementado para cumplir *principalmente* con la finalidad *jurídica*

No obstante, no se deja de lado las demás finalidades ya que se entiende que el catastro es instrumento para la generación de más información acorde al resto de funciones

## FORMACION DEL CATASTRO

### *Procesos fundamentales que requieren de “Georreferenciación”*

- Definición del Sistema de Referencia .
- Elaboración de una base cartográfica digital adecuada.
- Levantamiento y conformación de expedientes prediales
- Actualización y mantenimiento.

## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA

En la actualidad la utilización de las técnicas de medición, posicionamiento o navegación con técnicas GNSS (Global Navigation Satellite Systems) basadas en señales de satélites, puede considerarse como un proceso rutinario en distintas actividades

- Levantamientos Topográficos
- Mapeo SIG
- Levantamientos hidrográficos
- Apoyo Fotogramétrico
- Monitoreo de Estructuras
- Cartografía (**CATASTRO**).

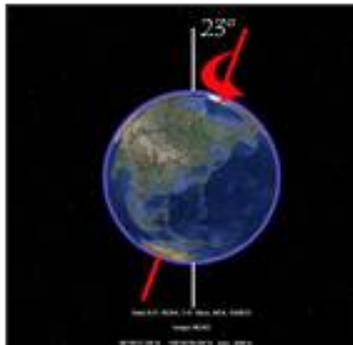
## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA

Las redes de estaciones de medición permiten

- Integridad de los datos geodésicos y con ello facilitar el enlace al sistema de referencia.
- Proporcionar a los usuarios de GNSS, datos para múltiples aplicaciones.
- Obtener coordenadas de precisión.
- Definición de los Sistemas de Referencia Globales (regionales)

## El terremoto de Japón desplaza el eje de rotación de la Tierra

12-mar-2011 [Beatriz Domínguez Villar](#)

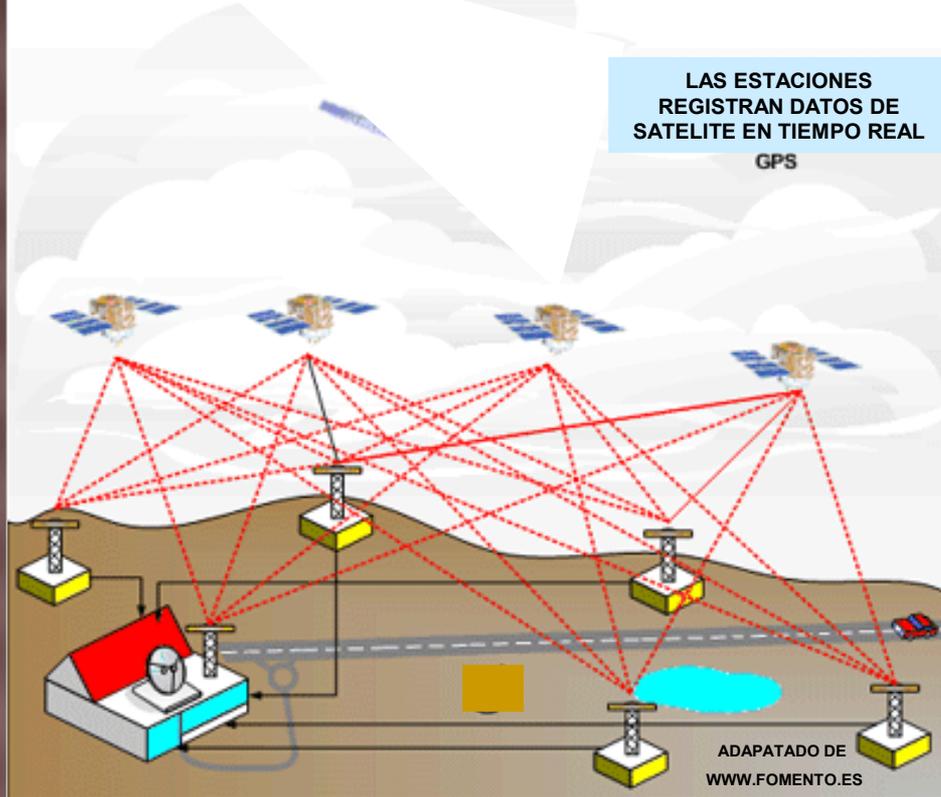


Eje terrestre - Modificado de  
Google Earth

Los expertos han calculado que el eje de rotación de la Tierra se ha desplazado unos 10 cm debido al seísmo sufrido en Japón.

El terremoto sufrido en Japón ayer ha desplazado el eje de rotación de la Tierra unos **10 cm**. Otro caso similar conocido fue el del [terremoto de Chile](#), ocurrido en febrero de 2010, con una intensidad de 8,8 grados en la escala de Richter, y que produjo un desplazamiento del eje de 8 cm, lo cual hizo que el día se redujera en 1,26 microsegundos.

## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA



Las estaciones están conformadas por un georrecetor, una instalación de antena permanente, suministro electrico, sistema de protección (electrico y de tormetas) y conexión para transmición de datos internet

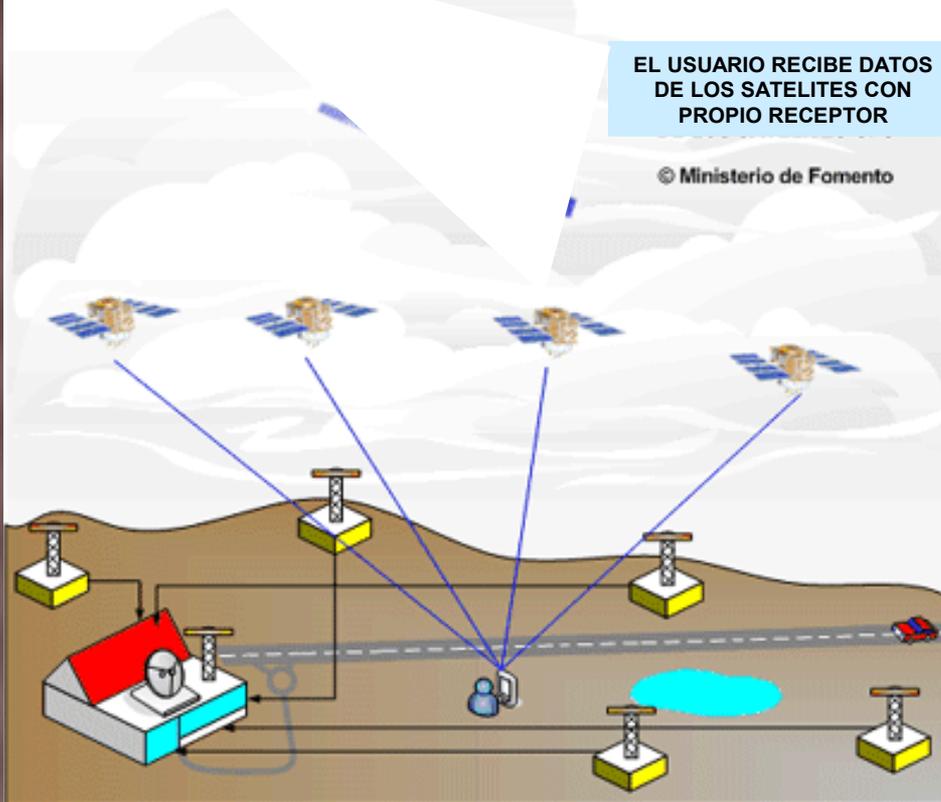
## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA



## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA

EL USUARIO RECIBE DATOS  
DE LOS SATELITES CON  
PROPIO RECEPTOR

© Ministerio de Fomento



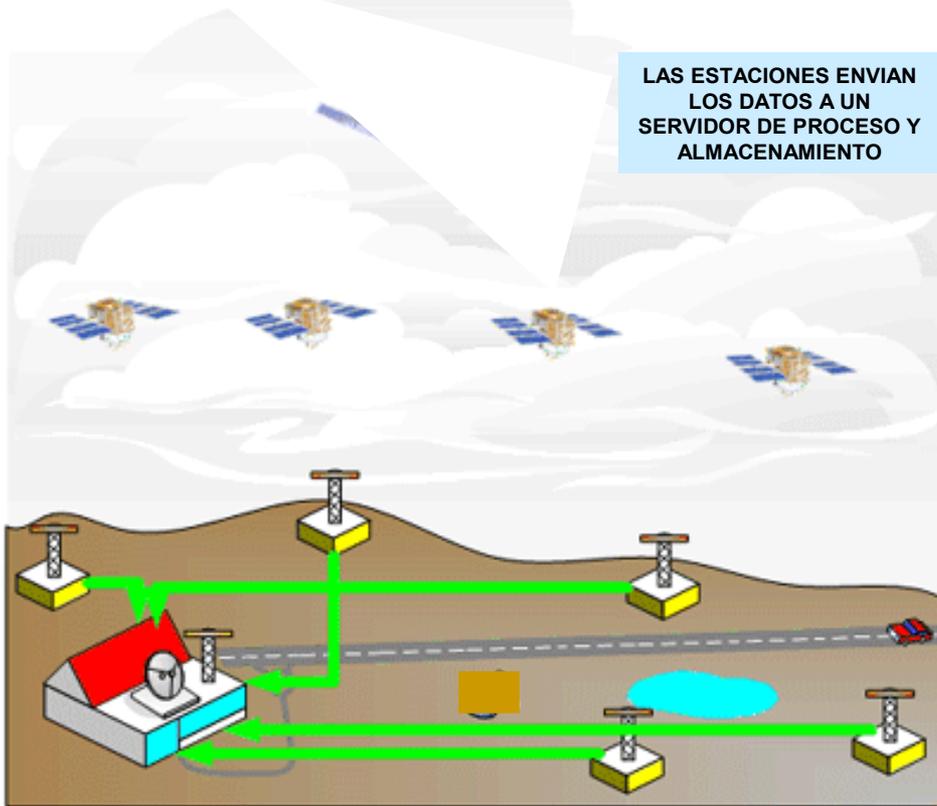
Simultáneamente un usuario GNSS realiza tareas de posicionamiento. Esa posición puede tener mejor calidad (absoluta y relativa) si se *enlaza* a una red EMC

## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA



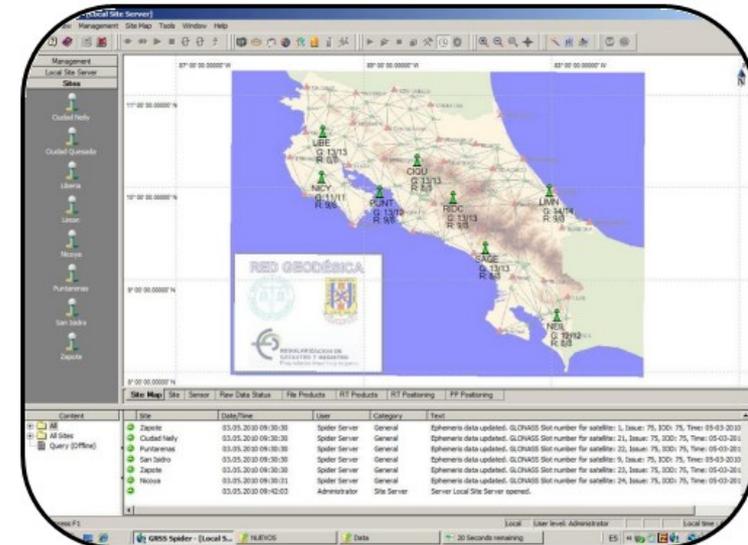
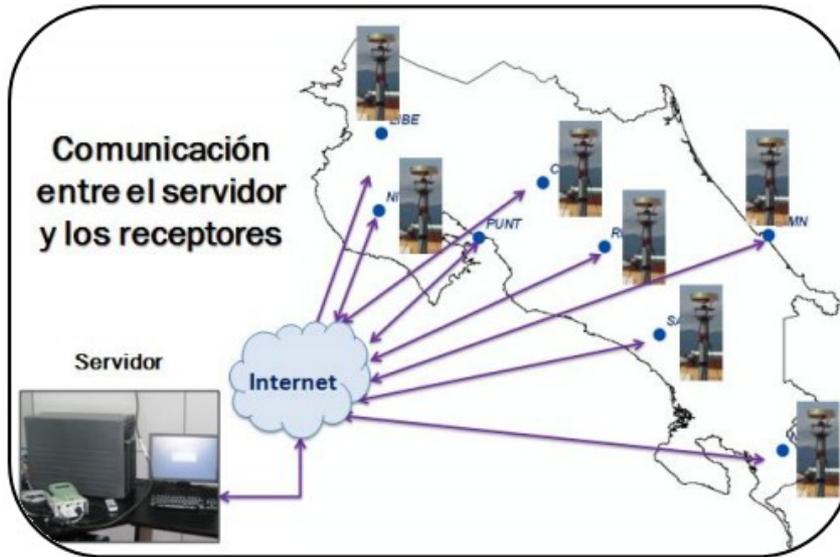
## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA

LAS ESTACIONES ENVIAN  
LOS DATOS A UN  
SERVIDOR DE PROCESO Y  
ALMACENAMIENTO



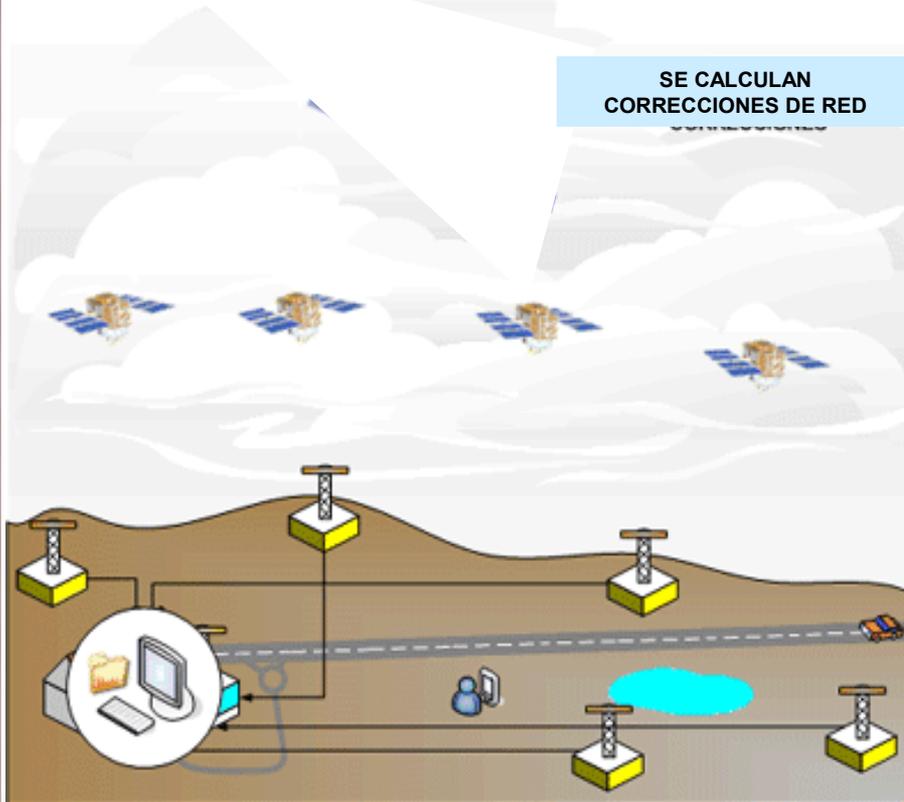
Los datos del posicionamiento de las estaciones son transmitidos „en línea“ para su almacenamiento, procesamiento y distribución. También es posible el almacenamiento local durante los „cortes“ de conectividad

## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA



## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA

SE CALCULAN  
CORRECCIONES DE RED



Con el SW de proceso se pueden calcular desde el servidor las „correcciones de red“ para disponerlas a los usuarios „enlazarse“.

## REDES DE ESTACIONES GNSS DE MEDICIÓN CONTINUA



## CASO DE IMPLEMENTACION

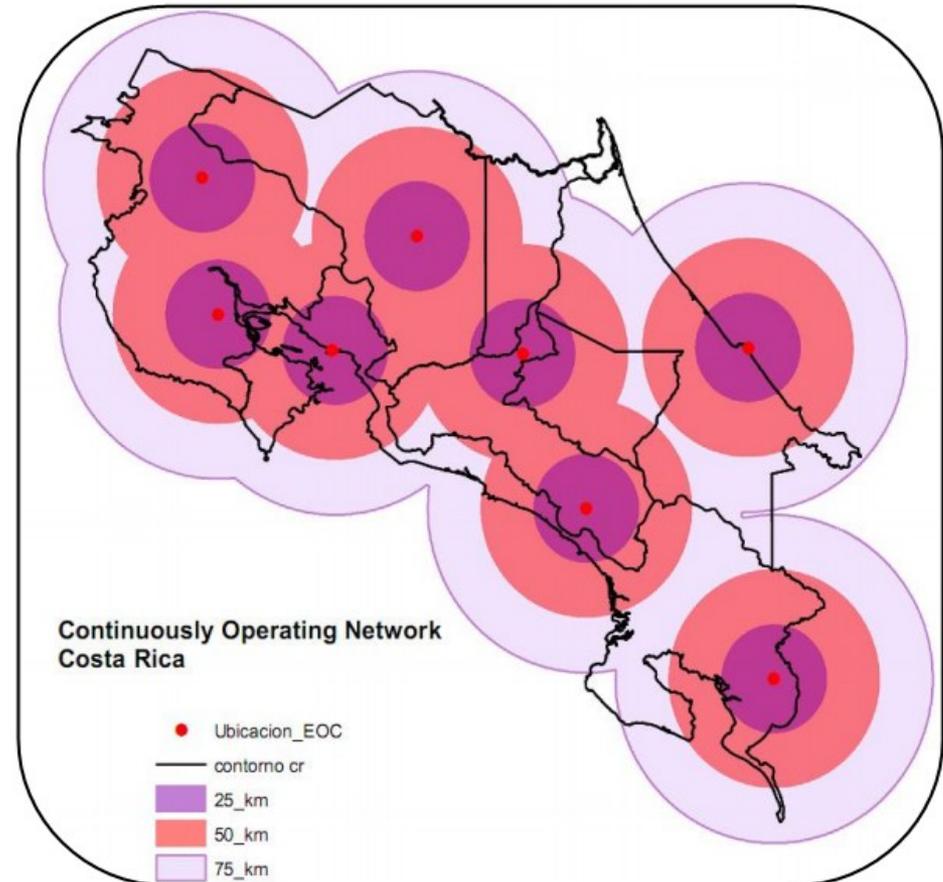
Con la finalidad de garantizar la sostenibilidad de sistema del referencia oficial de Costa Rica y facilitar los procesos de georreferenciación de los levantamiento de agrimensura fundamentales para el mantenimiento catastral, en el marco del PRCR se propuso la instalación, puesta en marcha y definición de una red de ocho estaciones de medición continúa de señales de los Sistema Globales de Navegación por Satélite (GNSS).

## CASO DE IMPLEMENTACION

Mediante esta red, también se podrá:

- Efectuar la densificación de la red geodésica,
- La georreferenciación de los objetos naturales o artificiales ubicados en la superficie de la Tierra, para su representación cartográfica,
- Actualizar las coordenadas de la red geodésica nacional y
- Efectuar diversos estudios de carácter científico en el país, por ejemplo, estudios geodinámicos locales o regionales (otras redes).

## CASO DE IMPLEMENTACION Distribución de la red EMC



## CASO DE IMPLEMENTACION Sistema de Referencia

Como parte de las tareas del Programa de Regularización del Catastro y Registro, se estableció un nuevo sistema de referencia, acorde con las técnicas y las exactitudes actuales, además esta vinculado al Marco de Referencia Terrestre Internacional (ITRF) definición del 2000, época 2005.83

Mediante el decreto ejecutivo 33797-MJ-MOPT, se estableció el sistema CR05 como oficial para todas las labores topográficas, geodésica y cartográficas con carácter oficial que se desarrollen en el país

## CASO DE IMPLEMENTACION Sistema de Referencia

**Artículo 1º-** Se declara como datum horizontal oficial para Costa Rica, el CR05, enlazado al Marco Internacional de Referencia Terrestre (ITRF2000) del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS) para la época de medición 2005.83, asociado al elipsoide del Sistema Geodésico Mundial (WGS84). Este datum está materializado a través de la denominada Red Geodésica Nacional de Referencia Horizontal CR05

## CASO DE IMPLEMENTACION

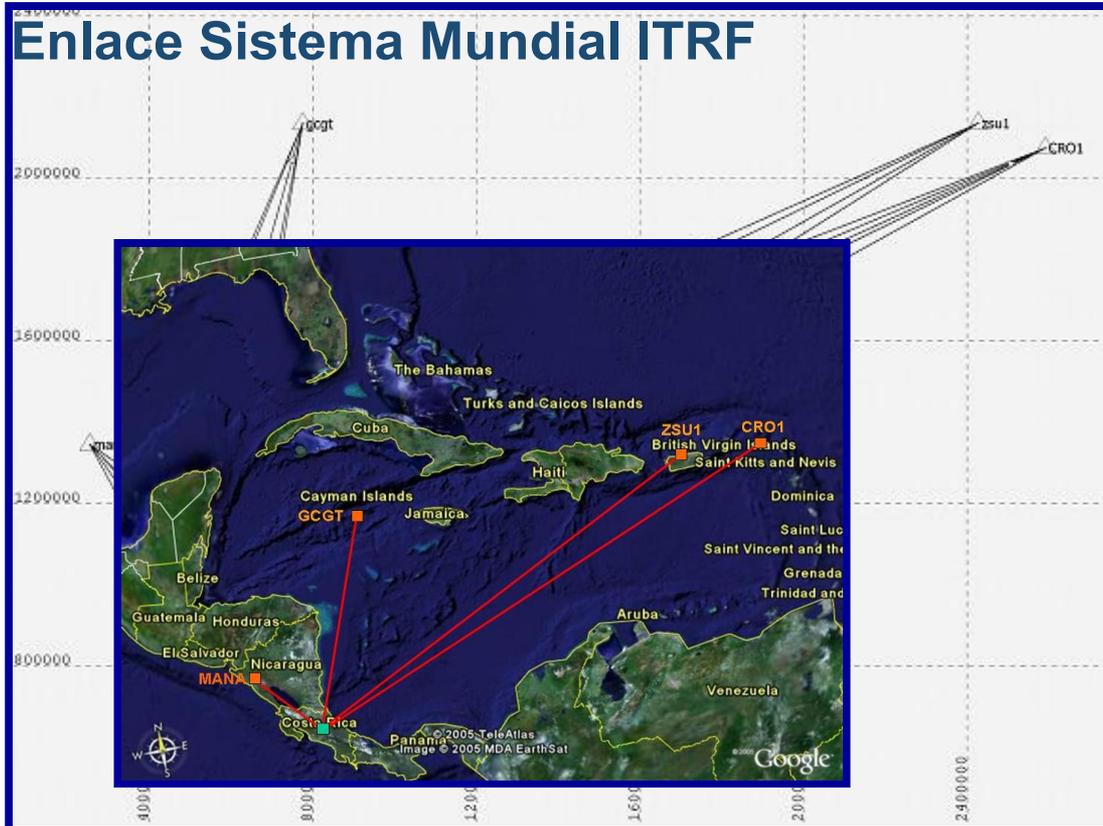
### Sistema de Referencia

#### SISTEMA CARTOGRÁFICO DE COSTA RICA CRTM05

<b>Elipsoide asociado</b>	<b>WGS84</b>
<b>Meridiano de referencia</b>	<b>84° W</b>
<b>Paralelo de referencia</b>	<b>0°</b>
<b>Factor de escala en el meridiano central</b>	<b>0.9999 ó -100 ppm</b>
<b>Falso Este</b>	<b>500 000.000 m</b>
<b>Falso Norte</b>	<b>0.000 m</b>

## CASO DE IMPLEMENTACION

### Enlace Sistema Mundial ITRF

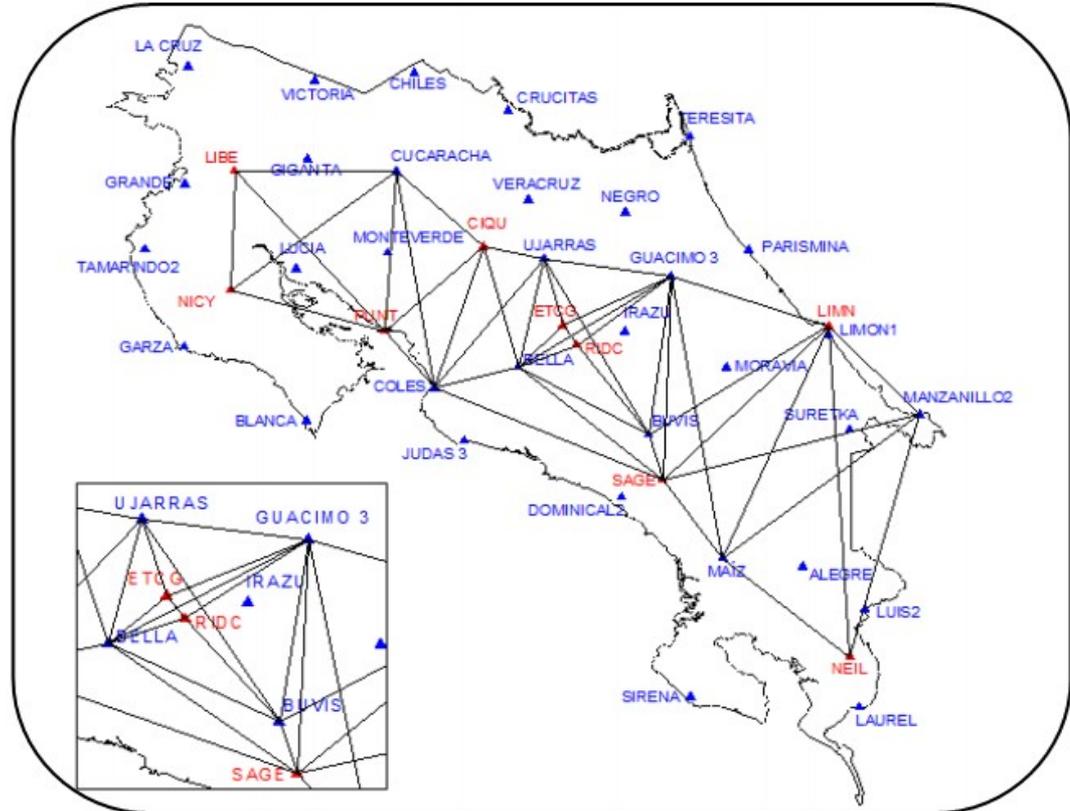


## CASO DE IMPLEMENTACION

### Red de primer orden



## CASO DE IMPLEMENTACION Definición CR05



## CASO DE IMPLEMENTACION

### Definición ITRF de Sistema de Referencia

COORDENADAS ELIPSOÍDICAS WGS84 DE LAS ESTACIONES PERMANENTES DATUM 2010,35												
PUNTO	LATITUD					LONGITUD					ALTURA	
	°	'	"	°,....	s[mm]	°	'	"	°,....	s[mm]	h	s[mm]
LIBE	10	37	50,21207	10,6306145	1,4	85	26	16,3758	85,4378822	2,3	163,8564	3,0
CIQU	10	19	20,78130	10,3224393	1,5	84	25	52,46	84,4312389	2,2	679,7728	3,0
NICY	10	8	32,86288	10,1424619	1,1	85	27	16,3826	85,4545507	1,7	151,5249	3,8
PUNT	9	58	47,56350	9,97987875	1,5	84	49	55,6856	84,8321349	1,5	23,6722	2,6
RIDC	9	55	10,86208	9,91968391	1,0	84	2	56,661	84,0490725	1,3	1212,1629	4,2
LIMN	9	59	35,13014	9,99309171	1,4	83	1	34,9283	83,026369	1,9	25,0893	2,8
SAGE	9	22	23,29299	9,37313694	1,5	83	42	15,3216	83,704256	2,2	723,1733	3,9
NEIL	8	38	39,66862	8,64435239	1,2	82	56	39,8088	82,9443913	1,2	66,5362	3,4

## CASO DE IMPLEMENTACION

### Definición de puntos idénticos

COORDENADAS ELIPSOÍDICAS WGS84 DE LOS PUNTOS IDÉNTICOS DATUM 2010,35												
PUNTO	LATITUD					LONGITUD					ALTURA	
	°	'	"	°,....	s[mm]	°	'	"	°,....	s[mm]	h	s[mm]
BELA	9	49	53,8624	9,8316284	8,8	84	17	13,125	84,2869792	10,2	802,249	24,1
BUVI	9	33	14,6184	9,5540607	17,5	83	45	23,6924	83,7565812	19,8	3508,786	48,2
COLE	9	44	44,934	9,7458150	15,1	84	37	35,3551	84,6264875	19,2	139,177	41,5
CUCA	10	37	36,663	10,6268508	35,7	84	46	59,176	84,7831044	37,4	198,777	89,5
GUA3	10	11	56,8232	10,1991176	21,9	83	40	0,34832	83,6667634	18,2	118,788	49,8
MAIZ	9	2	59,3745	9,0498263	12,6	83	27	27,576	83,4576600	13,9	327,475	33,4
MOIA	9	49	36,5677	9,8268243	14,9	83	26	26,9862	83,4408295	18,3	1141,769	42,2
SURE	9	34	20,8134	9,5724482	14,2	82	56	20,1942	82,9389428	16,7	68,964	38,9
UIAR	10	16	18,2447	10,2717346	16,3	84	10	56,6179	84,1823938	17,0	851,461	38,9
ETCG	9	59	58,1402	9,9994834	13,7	84	6	21,2276	84,1058966	16,1	1193,606	36,7

## CASO DE IMPLEMENTACION Parámetros de transformación.

PARÁMETROS MOLODENSKI - BADEKAS 2010,35 a 2005,83				
PARÁMETRO		VALOR	UNIDAD	SIGMA
Centro de gravedad	X	665210,7364	m	-
	Y	-6249464,4183	m	-
	Z	1085956,7763	m	-
Traslaciones en	X	-0,078584	m	0,0202
	Y	-0,117126	m	0,0202
	Z	-0,111674	m	0,0202
Factor escala	m	2,51153E-07	ppm	2,67E-07
Giros alrededor	X	-8,3673E-07	rad	5,44E-07
	Y	1,95396E-07	rad	2,69E-07
	Z	1,02470E-07	rad	4,14E-07

## CASO DE IMPLEMENTACION Coordenadas oficiales EMC

COORDENADAS ELIPSOÍDICAS WGS84 Y CRTM05 DE LAS ESTACIONES PERMANENTES DATUM 2005,83															
PUNTO	LATITUD					LONGITUD					ALTURA		CRTM05		
	°	'	"	°,...	Δ	°	'	"	°,...	Δ	h	Δ	NORTE	ESTE	
LIBE	10	37	50,20987	10,63061385	68	85	26	16,37943	85,43788317	-111	163,9011	-45	1175853,6607	342665,0906	
CIQU	10	19	20,77798	10,32243833	103	84	25	52,46293	84,43123970	-92	679,8277	-55	1141437,0606	452770,8126	
NICY	10	8	32,86027	10,14246119	80	85	27	16,38657	85,45455182	-124	151,6147	-90	1121856,4236	340593,5878	
PUNT	9	58	47,56022	9,97987784	101	84	49	55,68925	84,83213590	-112	23,7656	-93	1103633,6267	408765,6304	
RIDC	9	55	10,85808	9,91968280	124	84	2	56,66401	84,04907334	-93	1212,2480	-85	1096861,8482	494618,8521	
LIMN	9	59	35,12521	9,99309033	152	83	1	34,93035	83,02636954	-65	25,1491	-60	1105137,4569	606744,6642	
SAGE	9	22	23,28819	9,37313561	148	83	42	15,32484	83,70425690	-100	723,3024	-129	1036430,0417	532482,1913	
NEIL	8	38	39,66248	8,64435069	190	82	56	39,81211	82,94439225	-104	66,7189	-183	955980,5979	616178,3311	
Promedios					121					-100			-92		

## APLICACIONES

### Apoyo fotogramétrico.



#### COORDENADAS (CRTM05)

X: 316371,111

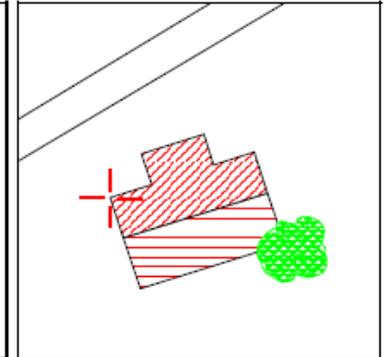
Y: 1168790,766

Z: 41,580

DEFINICIÓN: Esquina de tejado.

Cota arriba. H= 2,50 mts.

FOTOGRAMA/PASADA: 67 / 64



## APLICACIONES

### Validación posicional de la cartografía.



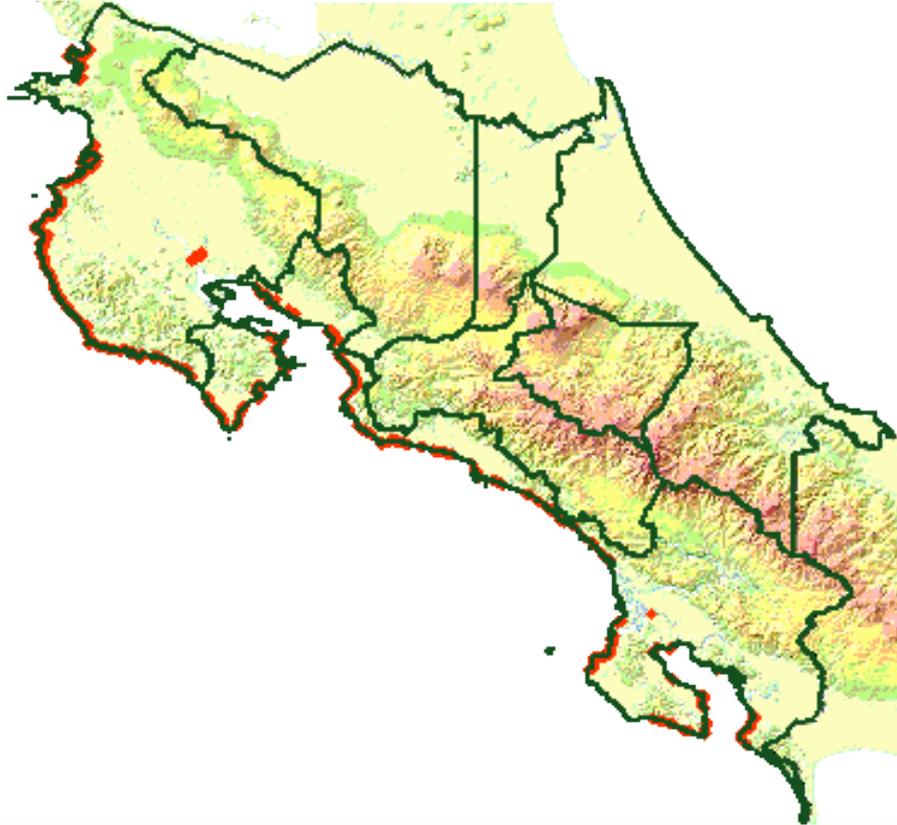
## APLICACIONES

### Delimitación de territorios públicos

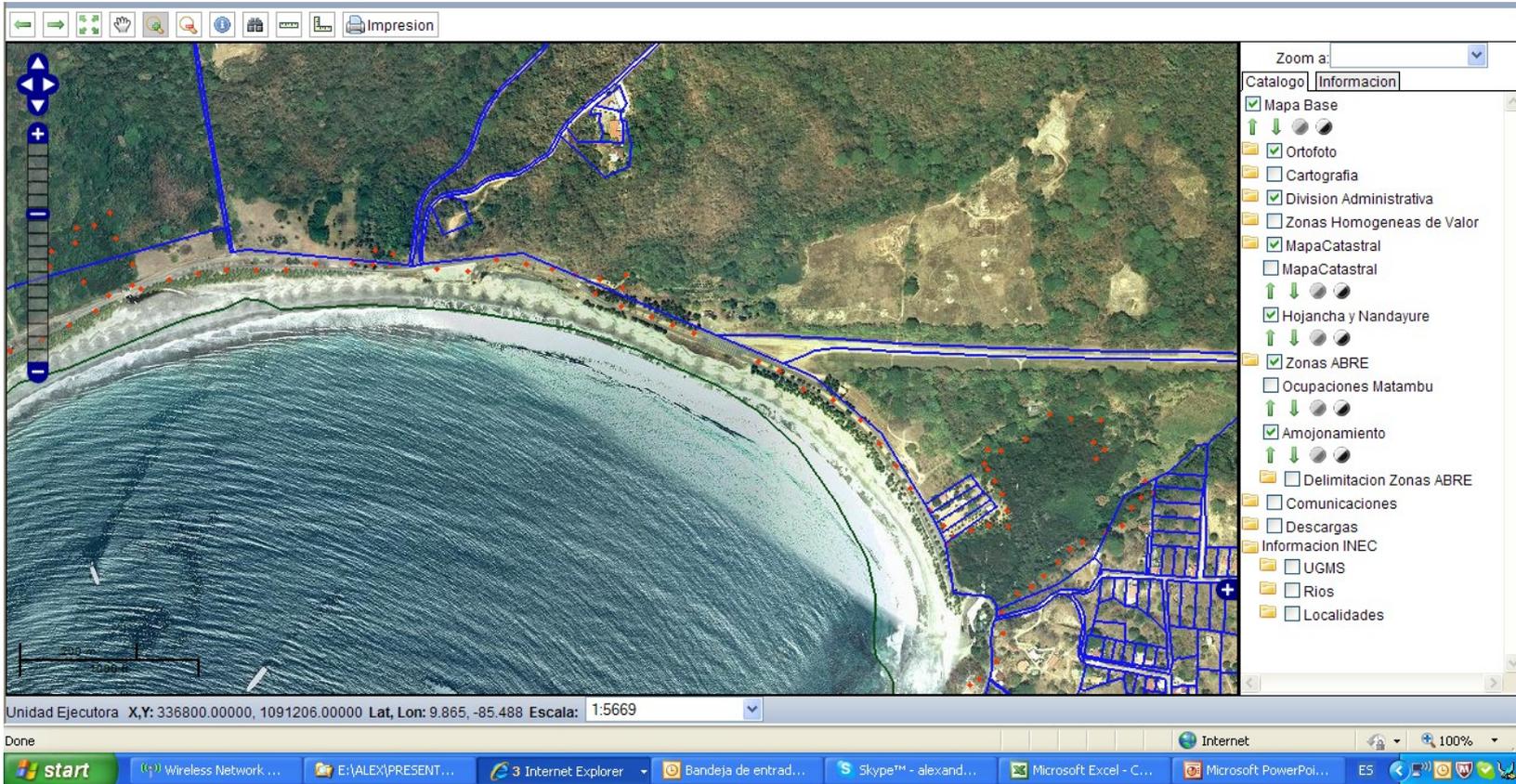


## APLICACIONES

### Delimitación de territorios públicos



## APLICACIONES



The screenshot displays a GIS application window. The main map area shows an aerial view of a coastal region with a river and agricultural fields. The interface includes a toolbar at the top with navigation and printing tools. On the right side, there is a legend titled 'Catalogo' and 'Informacion' with various layers and their visibility status. The status bar at the bottom shows the coordinates and scale of the current view.

Zoom a: [dropdown]

Catalogo | Informacion

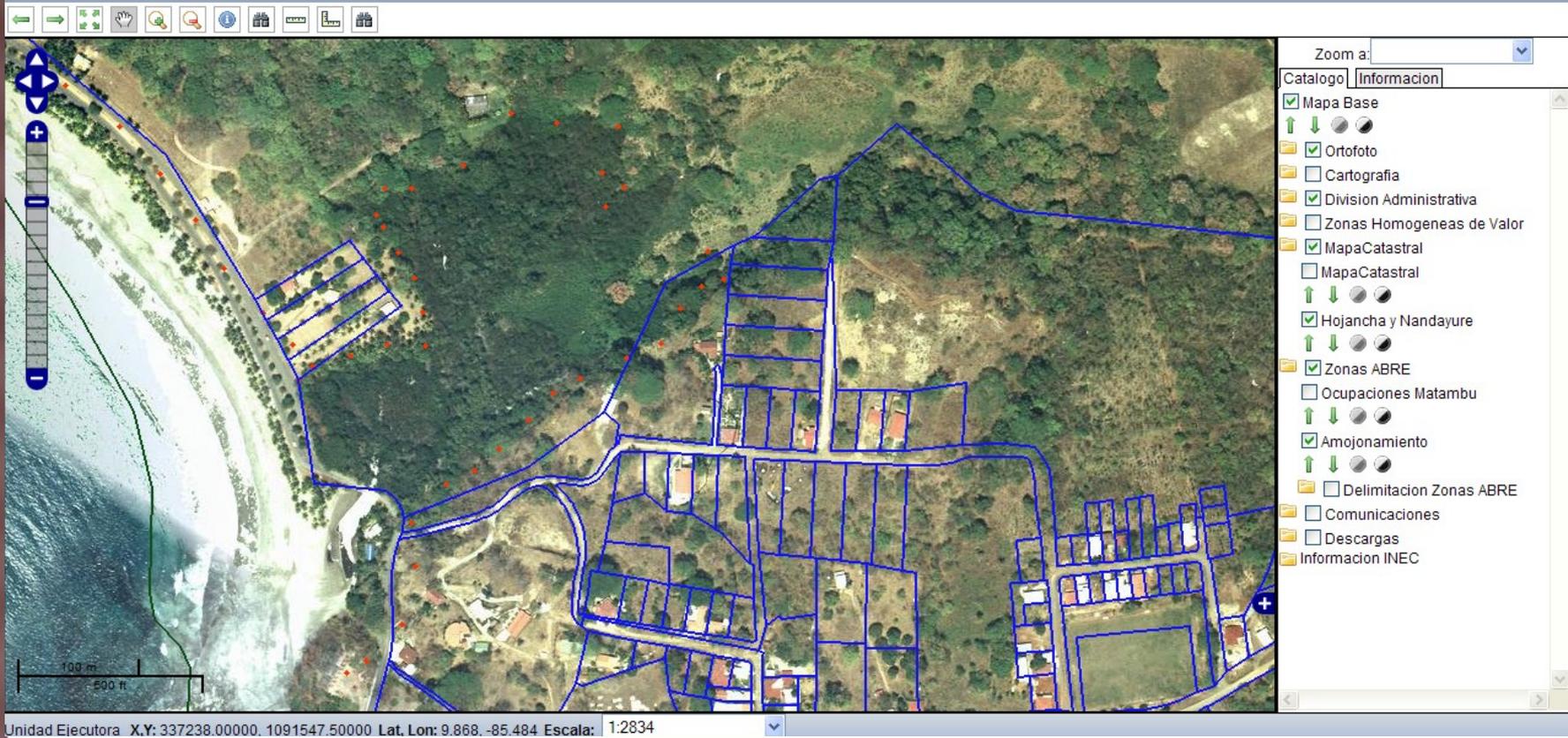
- Mapa Base
- Ortofoto
- Cartografía
- División Administrativa
- Zonas Homogeneas de Valor
- Mapa Catastral
- Mapa Catastral
- Hojancha y Nandayure
- Zonas ABRE
- Ocupaciones Matambu
- Amojonamiento
- Delimitacion Zonas ABRE
- Comunicaciones
- Descargas
- Informacion INEC
  - UGMS
  - Rios
  - Localidades

Unidad Ejecutora X,Y: 336800.00000, 1091206.00000 Lat, Lon: 9.865, -85.488 Escala: 1:5669

Done

Internet 100%

start Wireless Network ... E:\ALEX\PRESENT... 3 Internet Explorer Bandeja de entrad... Skype™ - alexand... Microsoft Excel - C... Microsoft PowerPol... ES



Zoom a: [dropdown]

Catalogo | Informacion

- Mapa Base
- Ortofoto
- Cartografía
- Division Administrativa
- Zonas Homogeneas de Valor
- Mapa Catastral
- Mapa Catastral
- Hojancha y Nandayure
- Zonas ABRE
- Ocupaciones Matambu
- Amojonamiento
- Delimitacion Zonas ABRE
- Comunicaciones
- Descargas
- Informacion INEC

Unidad Ejecutora X,Y: 337238.00000, 1091547.50000 Lat, Lon: 9.868, -85.484 Escala: 1:2834

# Declaración de Costa Rica

## Gestión de zonas costeras a favor de los pobres



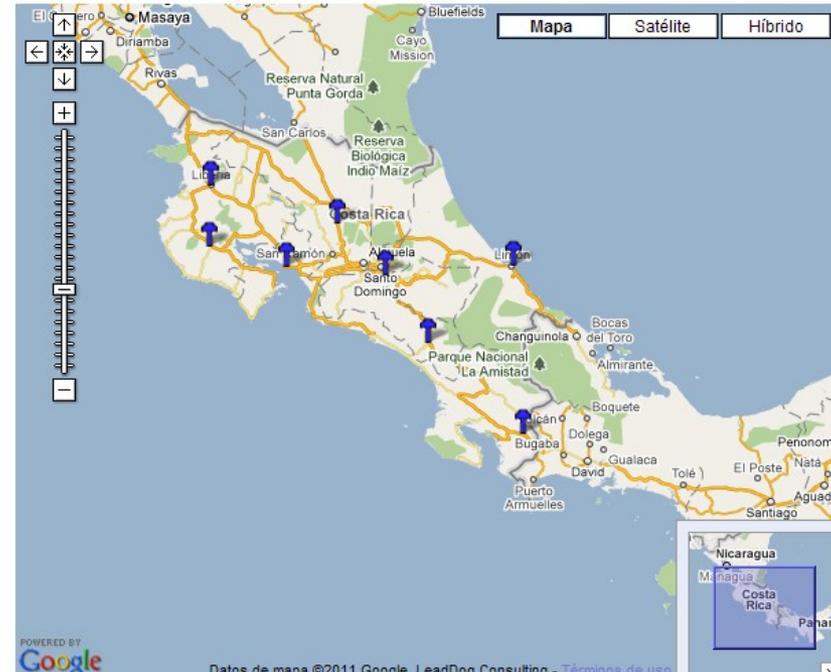
## APLICACIONES Acceso a los datos

**Inicio**

- ↓ RINEX download guide
- ↓ Vista de Sitios (ERs)
- ↓ Trabajos
- ↓ Configuración
- ↓ Resultados
- ↓ Estadísticas
- ↓ Leica Geosystems
- ↓ SpiderWeb
- ↓ Programa Catastro-Registro
- ↓ Registro Nacional de Costa Rica

### Vista de Sitios (ERs)

Ir a Sitio:



Mapa Satélite Híbrido

POWERED BY Google

Datos de mapa ©2011 Google, LeadDog Consulting - [Términos de uso](#)

# APLICACIONES

## Procesamiento de datos



Vista de Sitios | Trabajos | Configuración | Resultados | Estadísticas | About | Salir

(ERs)  
**SpiderWeb**

**Inicio**

- ↓ RINEX download guide
- ↓ Vista de Sitios (ERs)
- ↓ Trabajos
  - **Crear Trabajo Nuevo**
  - ↓ Mis Trabajos
  - ↓ Administrar Trabajos
- ↓ Configuración
- ↓ Resultados
- ↓ Estadísticas
- ↓ Leica Geosystems
- ↓ SpiderWeb
- ↓ Programa Catastro-Registro
- ↓ Registro Nacional de Costa Rica

### Crear Trabajo Nuevo 1/4

Las páginas siguientes permiten crear un trabajo para solicitar ficheros RINEX que se proveerán una vez o periódicamente dependiendo de la configuración elija. Todos los campos obligatorios se etiquetan con \*. En ésta página ingrese un nombre de trabajo y elija una tasa de creación de ficheros RINEX. La disponibilidad de información es de hasta 90 días anteriores a la fecha actual.

Trabajo Nombre\*

Crear ficheros RINEX para

Solo una vez

Cada día

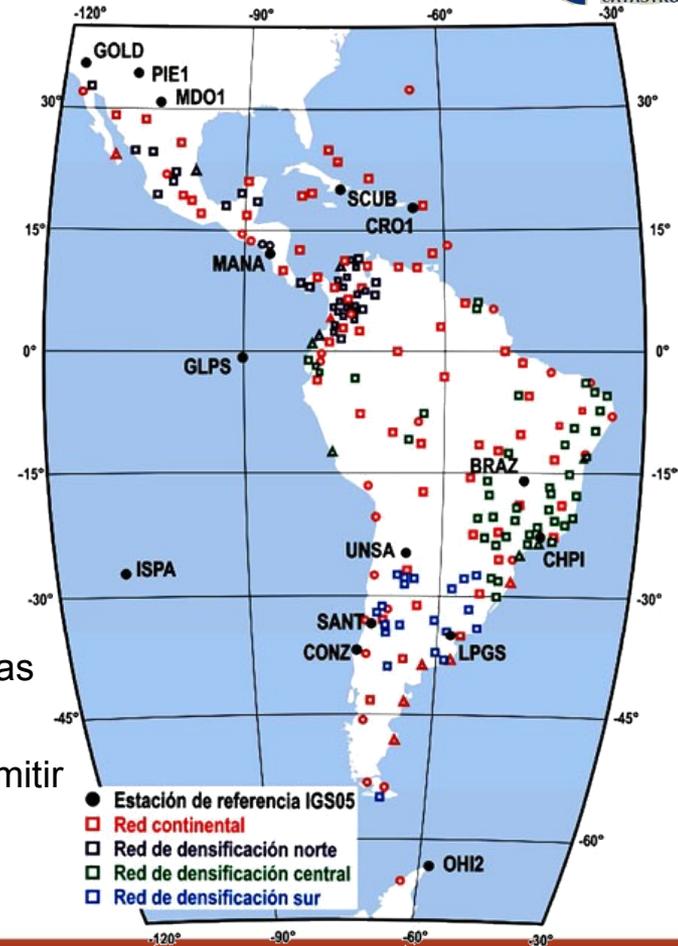
Cada semana

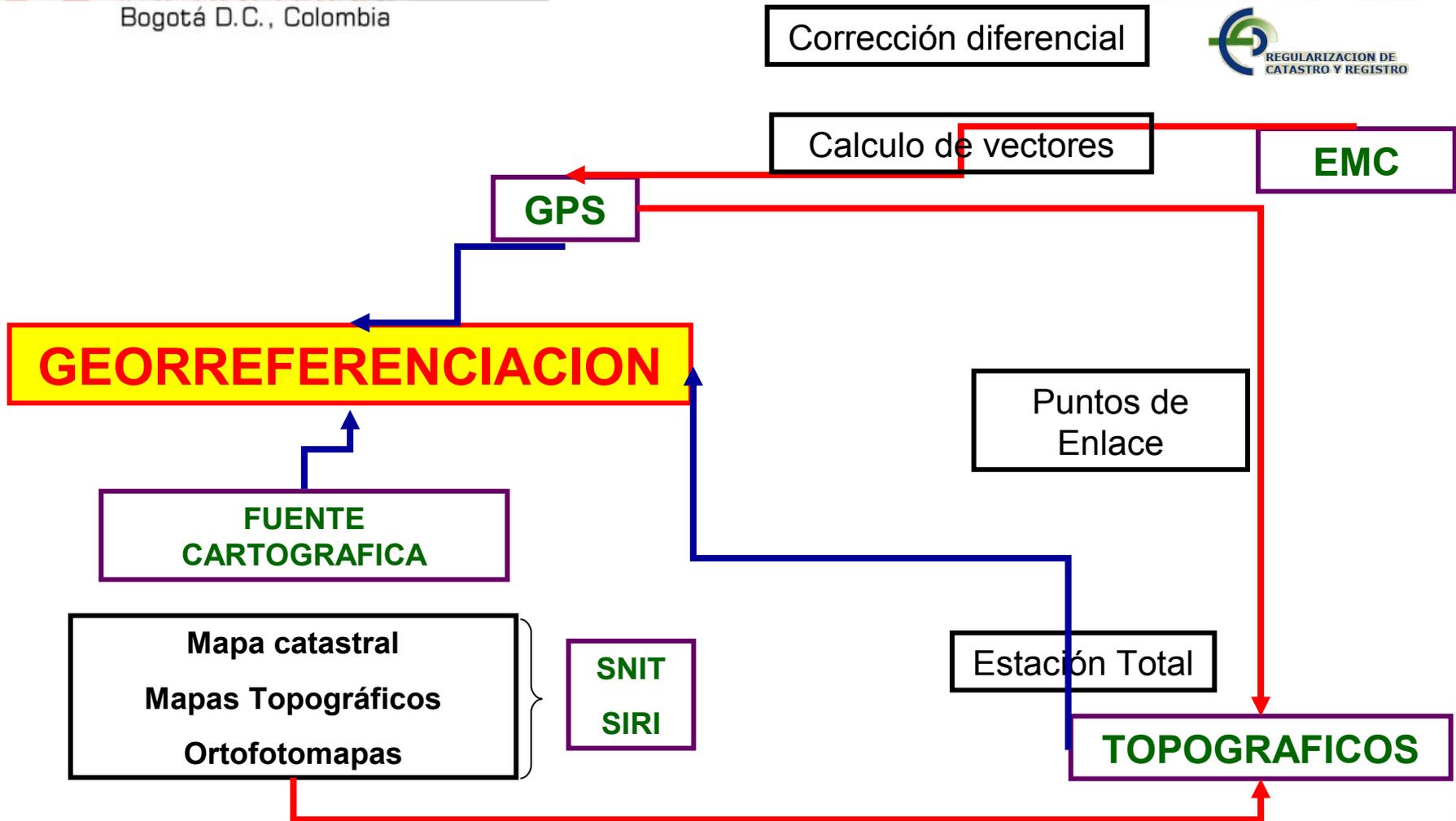
Elija días  
 Lun  Mar  Mie  Jue  Vie  Sab  Dom



## APLICACIONES Redes regionales

- La construcción se realizó considerando las especificaciones establecidas para poder incorporar las estaciones la red SIRGAS-CON.
- Se ha implementado el mecanismo ftp con el fin de remitir la información de los datos recopilados.





## LECCIONES APRENDIDAS

### Lo que se requiere

- Disponer de respaldo técnico de un proveedor (representante) local que asegura apoyo técnico y respuesta oportuna.
- Personal dispuesto a asumir la administración de la Red .
- Apoyo institucional para el desarrollo de infraestructura física y tecnológica.

ES POSIBLE !

## LECCIONES APRENDIDAS

### Las ventajas que representa

- Se facilitan todas las labores catastrales directamente vinculadas con el levantamiento de información para la conformación del mapa catastral.
- Se garantiza la recopilación de datos en un sistema de referencia homogéneo.
- Se constituyen en la base para la sostenibilidad (actualización) del sistema de referencia.

## LECCIONES APRENDIDAS

### Los retos de futuro

- Capacitar a los múltiples usuarios en las técnicas de posicionamiento GNSS y uso de EMC.
- Incorporar las EMC a redes la regionales y mundiales.
- Generalizar el uso de la tecnología GNSS como una herramienta de uso común.
- LA APLICACION DE REDES EMC SERAN (SON) PARTE INTEGRAN DE LAS TAREAS CATASTRALES.

## MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCION

El material expuesto en esta presentación es producto de las actividades del Programa de Regularización del Catastro Y Registro de Costa Rica.

Los contenidos y comentarios técnicos son producto de la experiencia obtenida en las actividades de formación del catastro.

El autor agradece las facilidades brindadas por el CPCl para exponer esta experiencia desarrollada en el marco del Programa de Regularización del Catastro y Registro.

Agradecimiento especial al Ingeniero Francisco Valverde consultor en el área de geodesia del Programa de Regularización del Catastro y Registro.

---

[www.uecatastro.org](http://www.uecatastro.org)

E-Mail: [agonzale@uecatastro.org](mailto:agonzale@uecatastro.org)

Creditos finales

Agradecimientos

Copyright ©



## ***I ENCUENTRO INTERNACIONAL*** ***Integración Catastro y Registro***

Con el fin de dar a conocer distintos modelos y experiencias de integración del Catastro y el Registro y con ello contribuir a la consolidación del Registro Inmobiliario, el Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica esta organizando el I Encuentro Internacional de experiencias sobre la integración del Catastro y Registro.

### ***Temario***

Discutir los aspectos conceptuales, jurídicos, institucionales y tecnológicos relacionados con la temática de la integración Catastro - Registro.

Mostrar la experiencia de diversos países en la integración Catastro y Registro.

Propiciar el intercambio de conocimientos e ideas para el fortalecimiento del nuevo modelo catastral registral.

***San José, Costa Rica***  
***Setiembre 2011***

Para mayor información e inscripción de ponencias  
comunicarse a:  
Teléfono (506) 2527-9545 o  
correo electrónico: [encuentro@uecatastro.org](mailto:encuentro@uecatastro.org)

