

Estudio de las variaciones no lineales de la componente vertical de una estación SIRGAS-CON

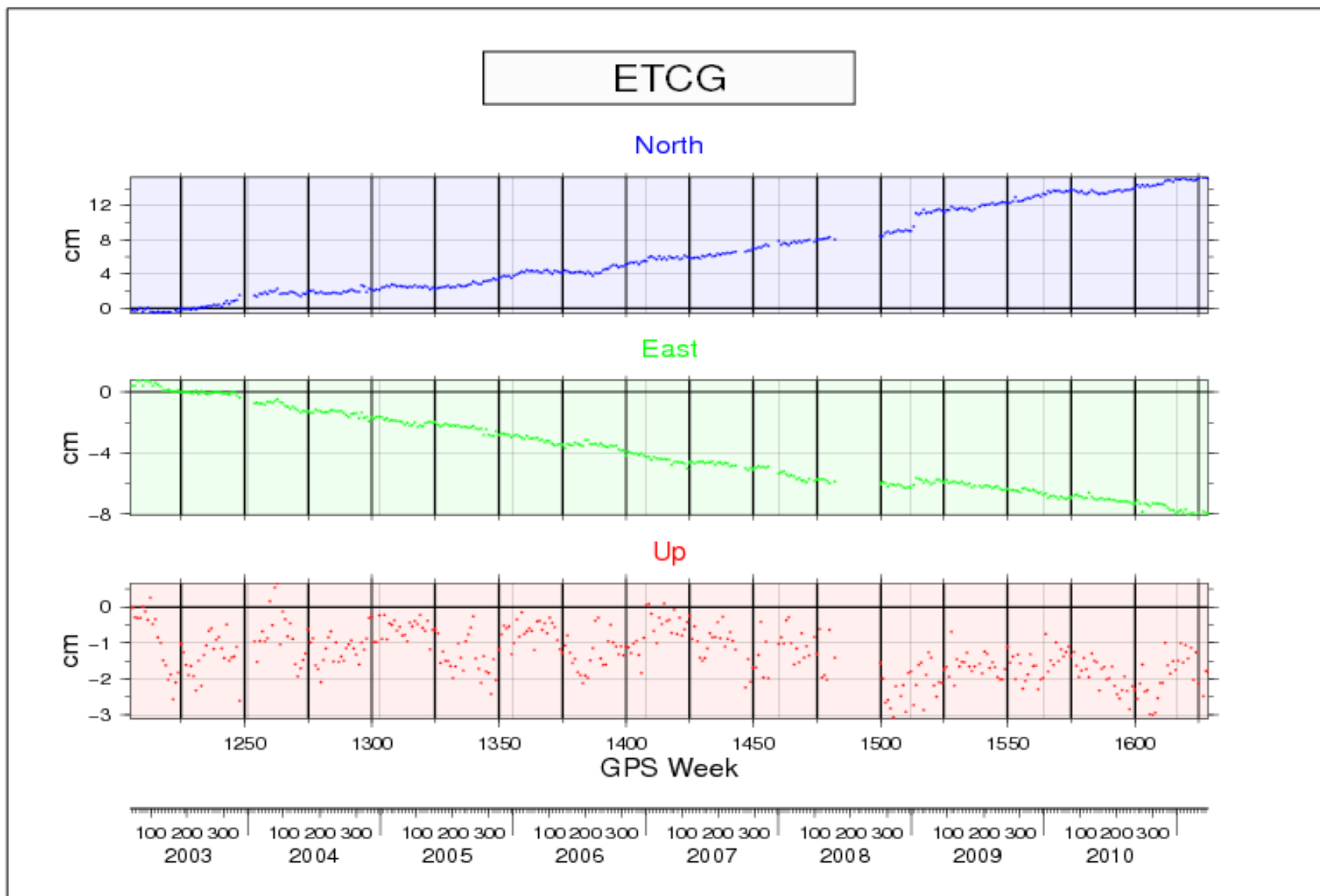
R. Galván, M. Gende, C. Brunini
Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.



Posibles causas de las variaciones temporales no lineales de las coordenadas

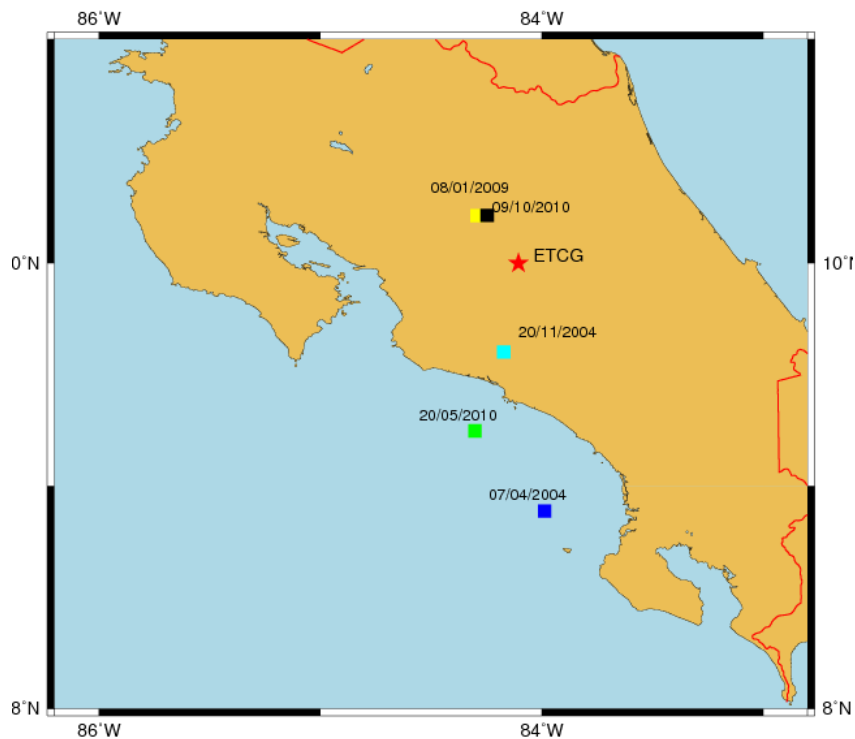
- *Dislocaciones por eventos sísmicos.*
- *Variaciones en la presión atmosférica.*
- *Movimientos de masas de agua superficiales y/o subterráneas*



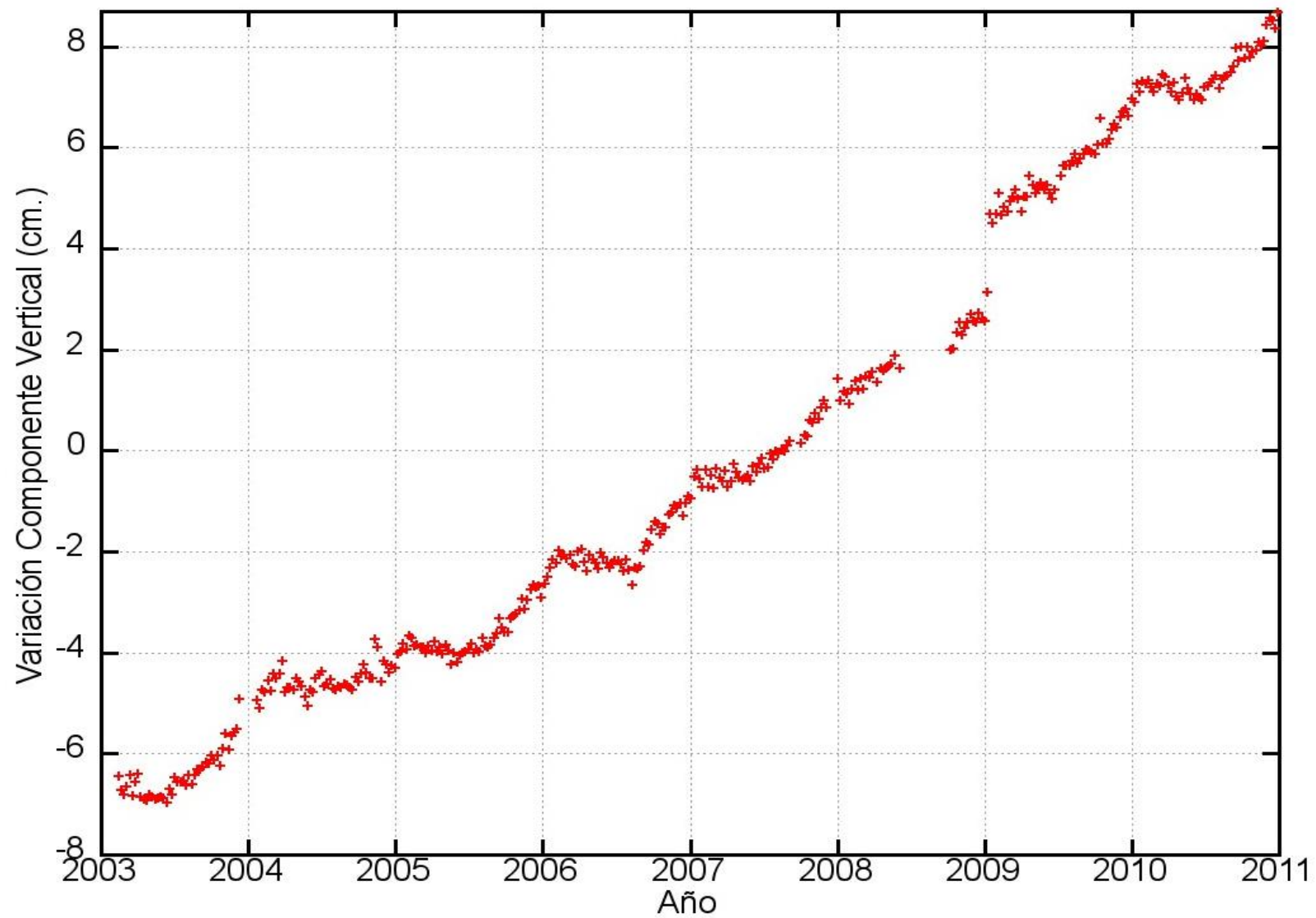
Soluciones semanales SIRGAS-CON entre las semanas 1043 y 1631



Eventos sísmicos de $M > 5$ relacionados con la placa de Panamá

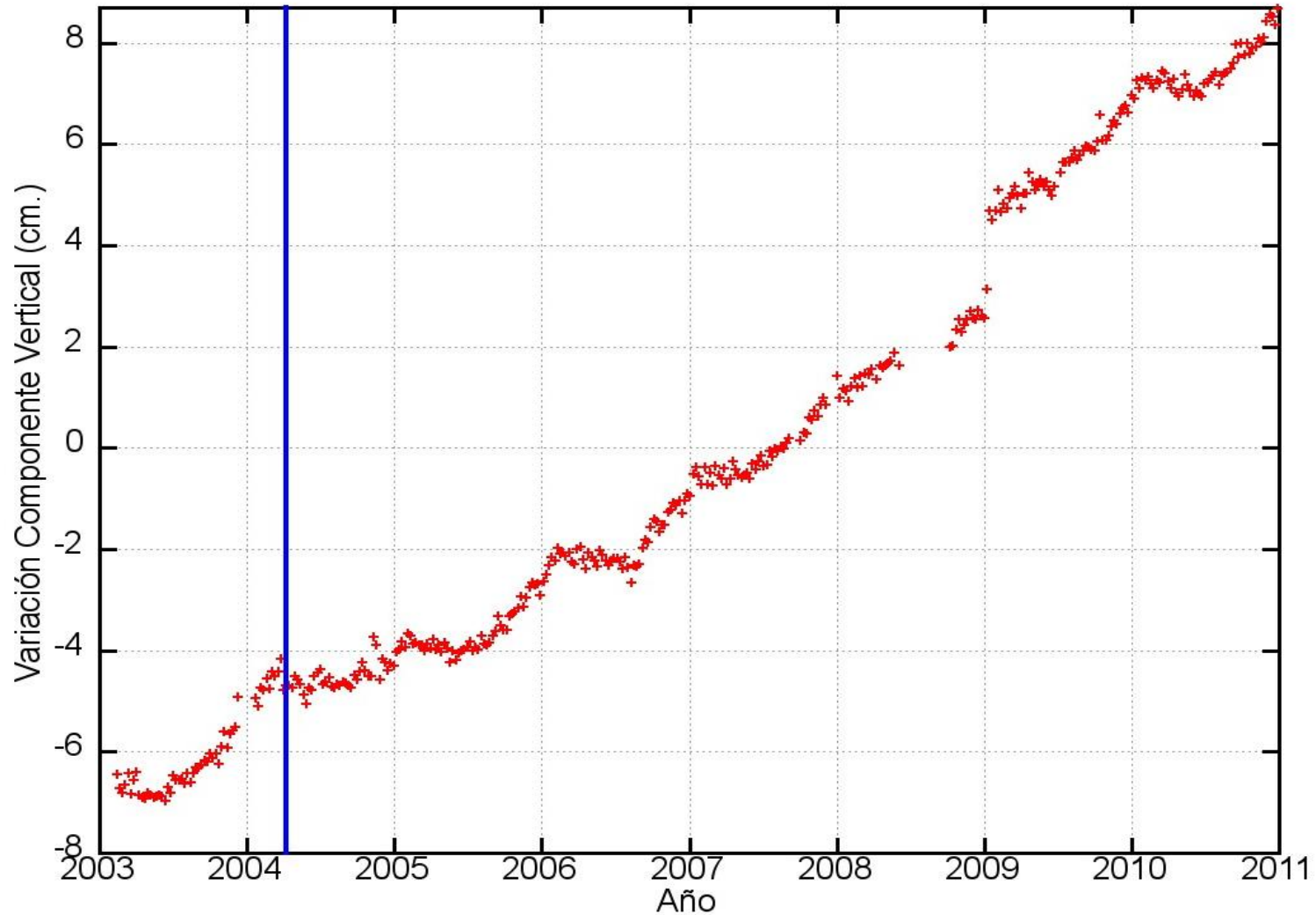


Fecha del Evento	Magnitud
07/04/2004	5.9
20/11/2004	6.4
08/01/2009	6.1
20/05/2010	5.9
09/10/2010	5.8



Componente E-O de ETCG

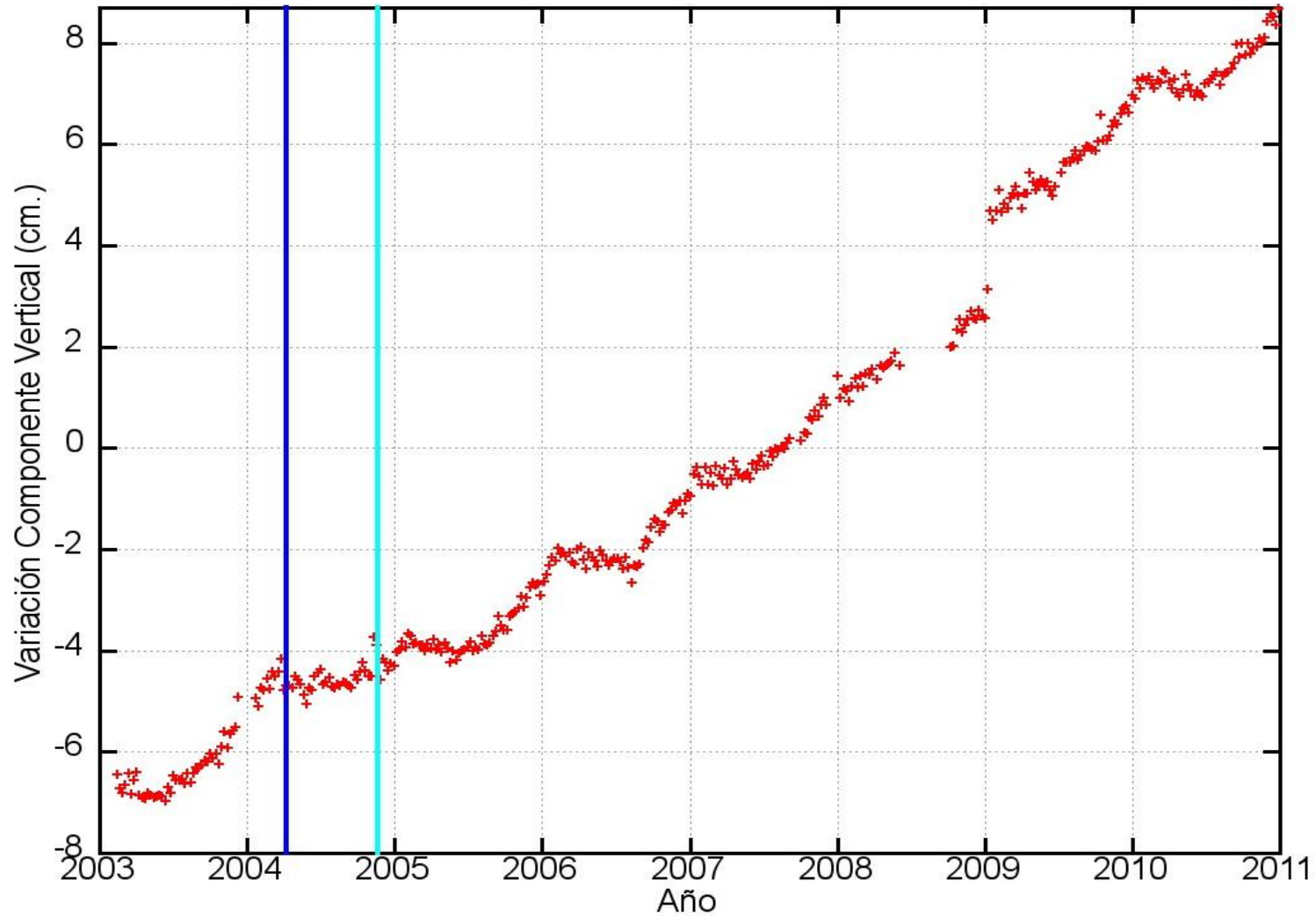
Eventos sísmicos importantes de Costa Rica



—+— Componente E-O de ETCG

■ 07/04/2004

Eventos sísmicos importantes de Costa Rica

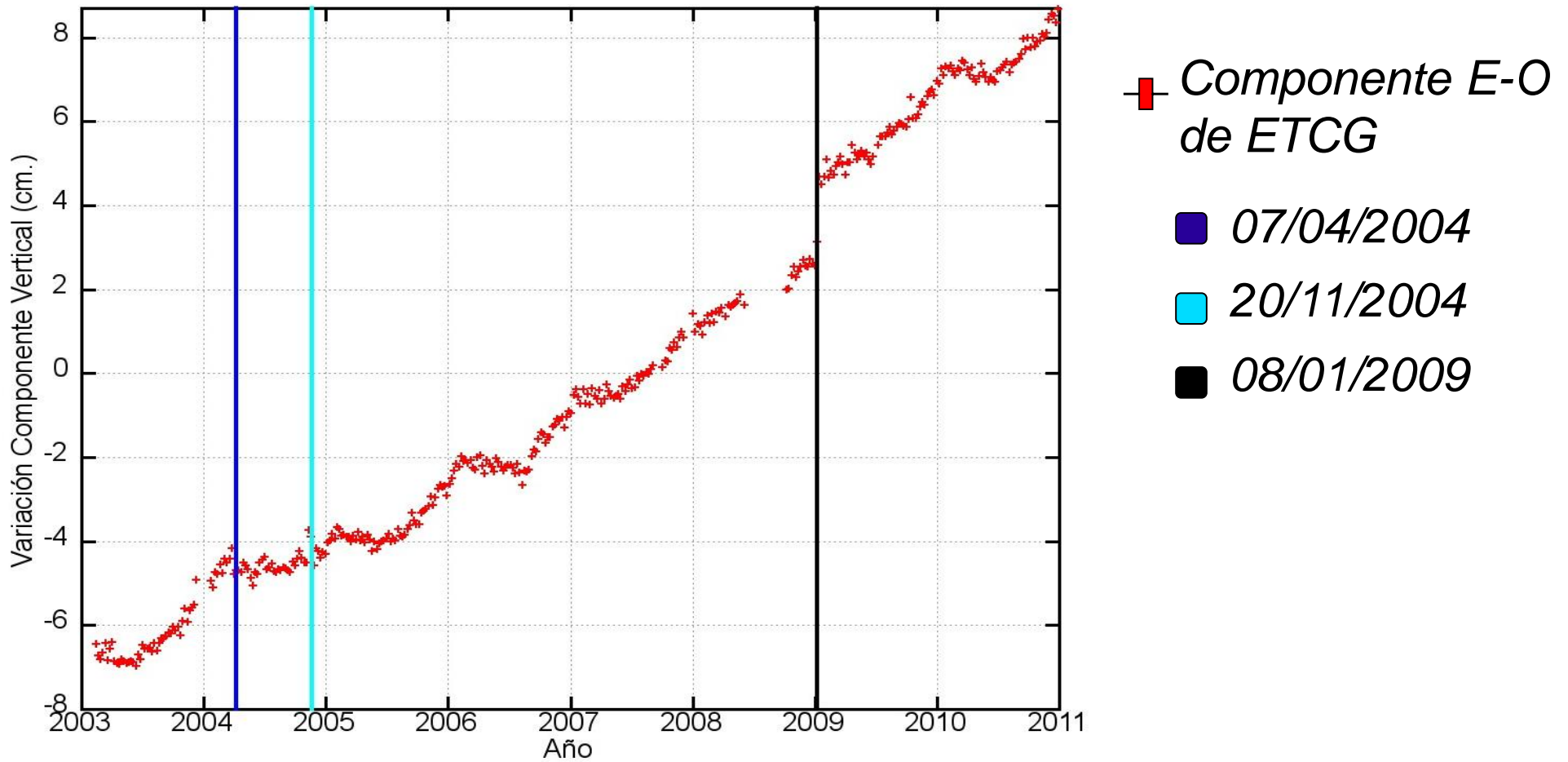


—+— Componente E-O de ETCG

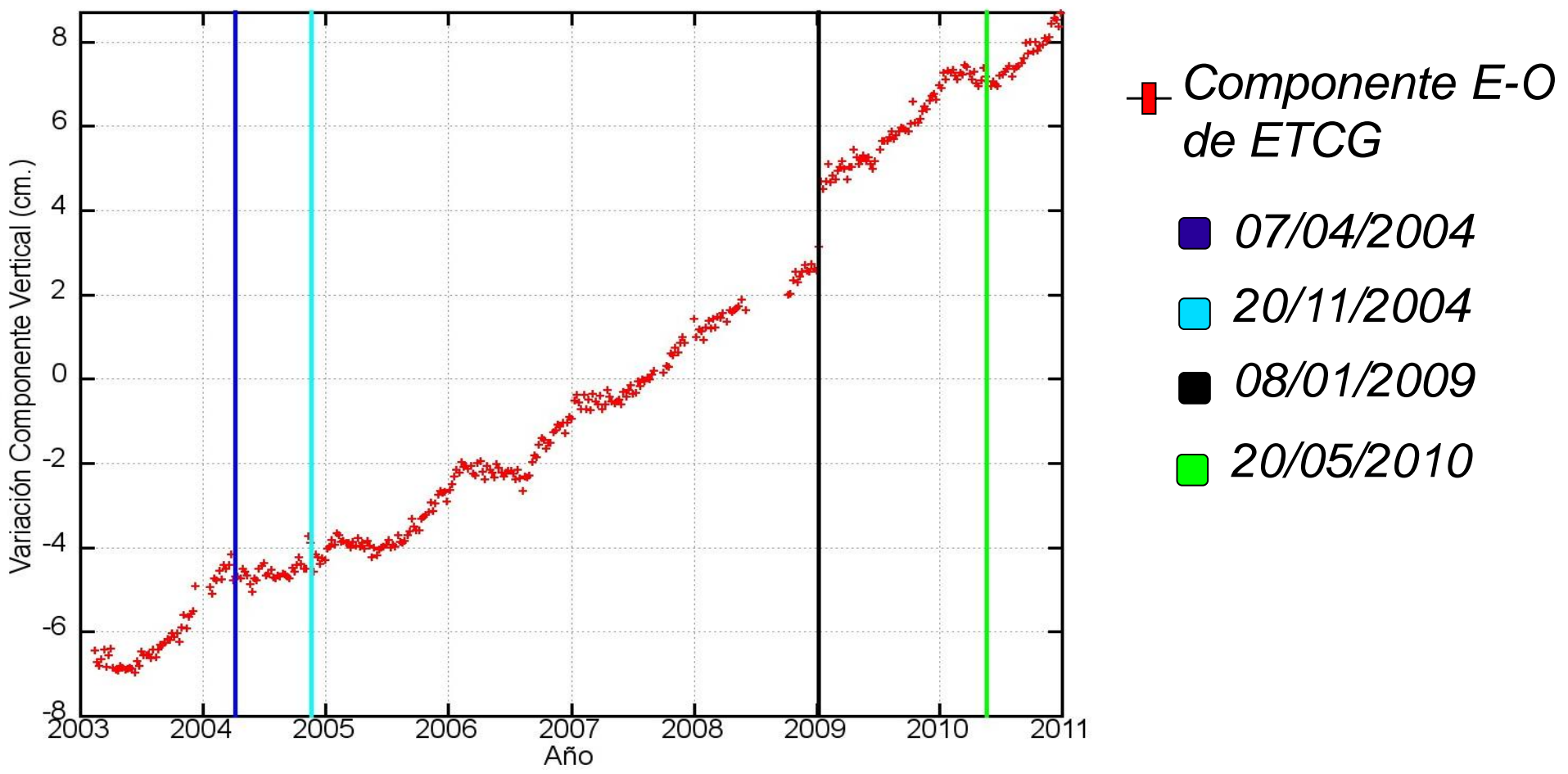
■ 07/04/2004

■ 20/11/2004

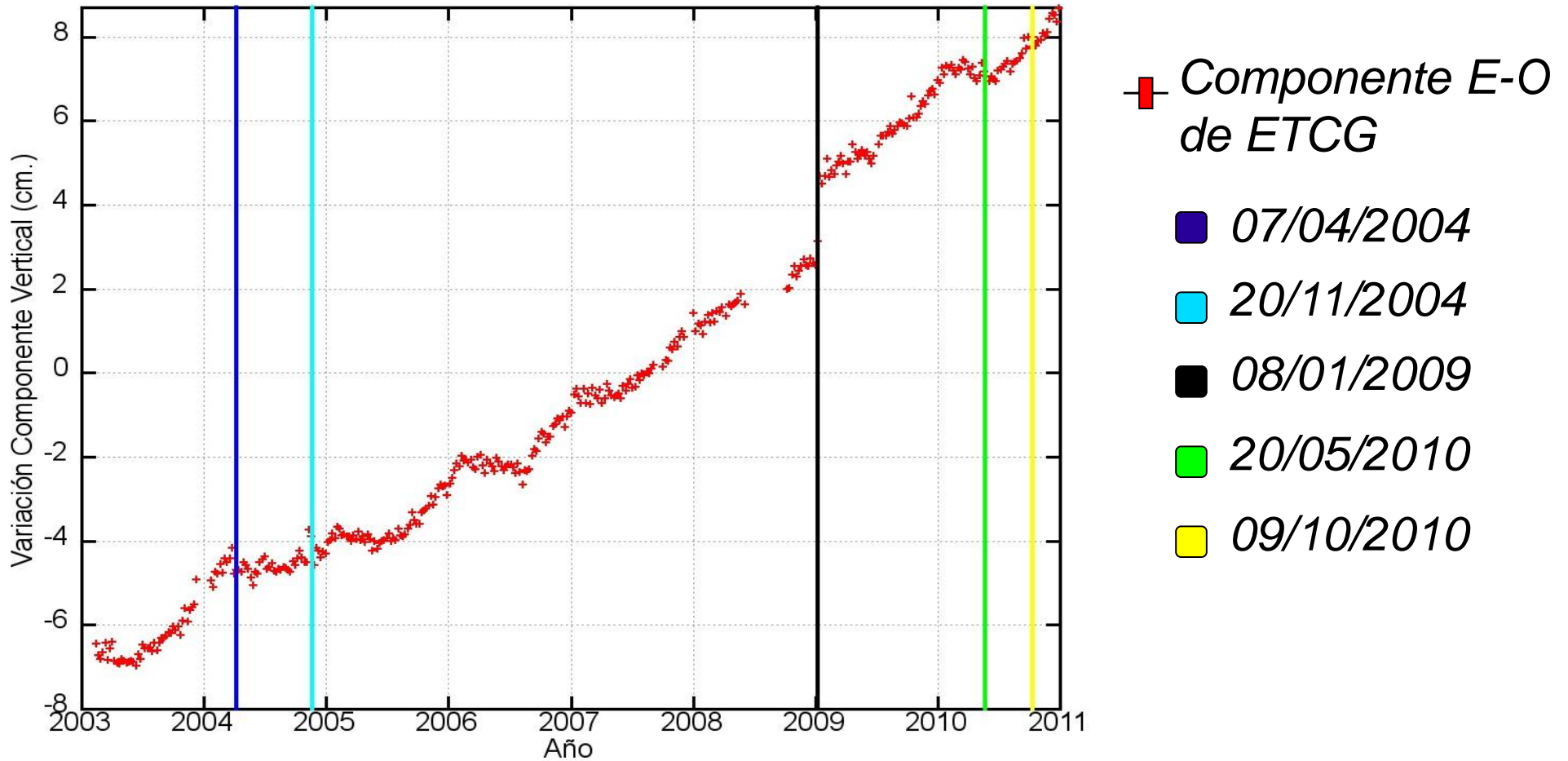
Eventos sísmicos importantes de Costa Rica

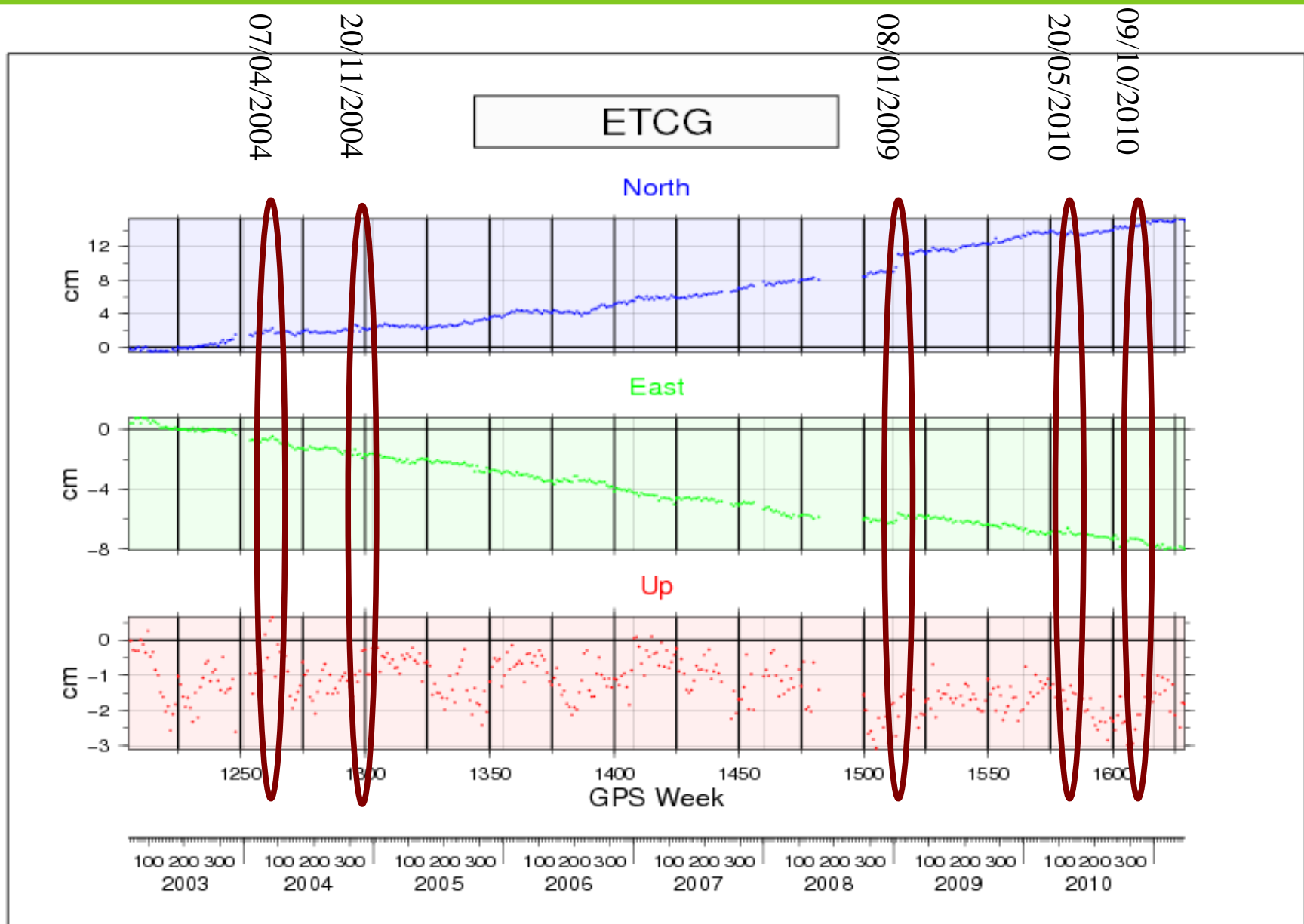


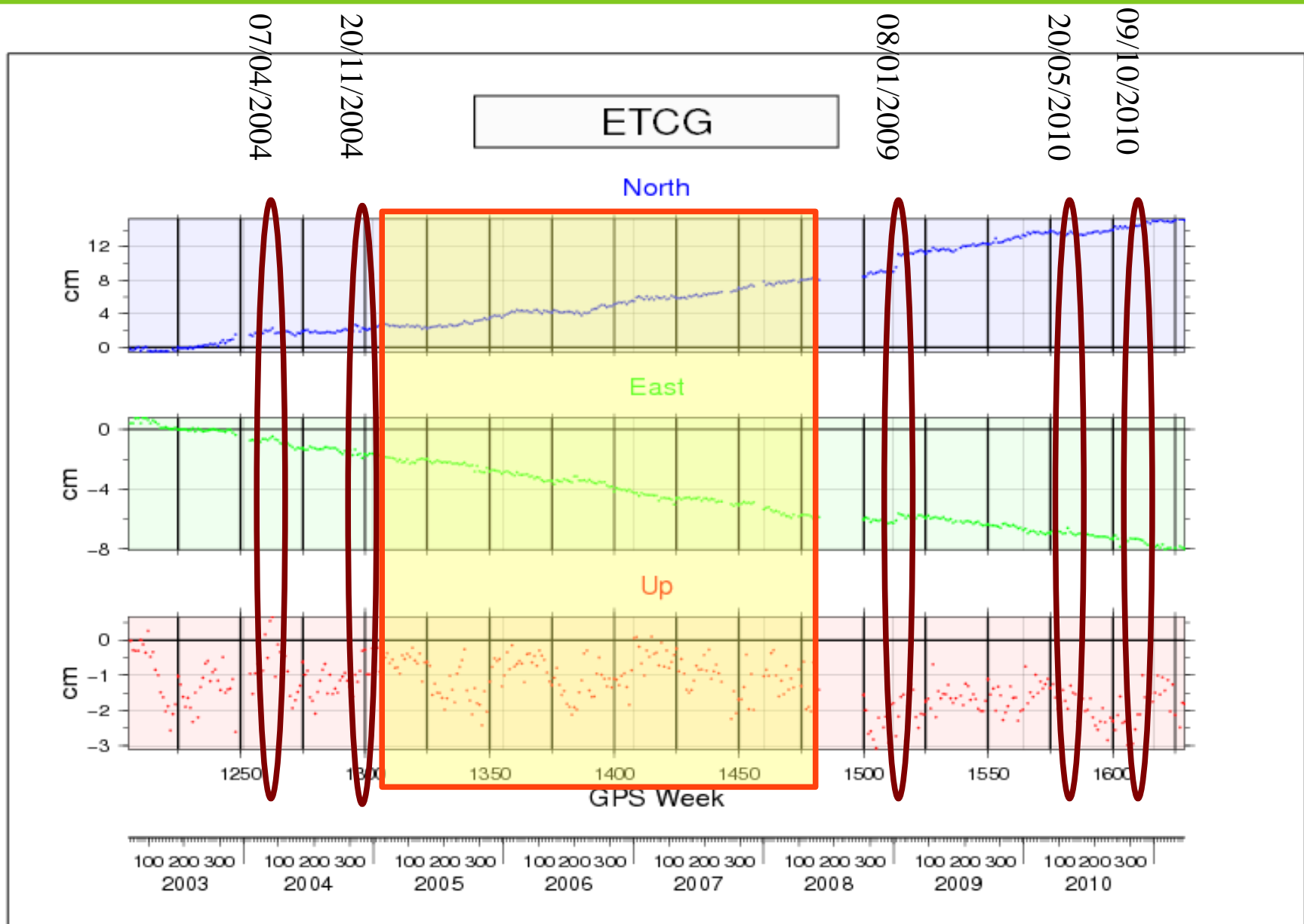
Eventos sísmicos importantes de Costa Rica



Eventos sísmicos importantes de Costa Rica

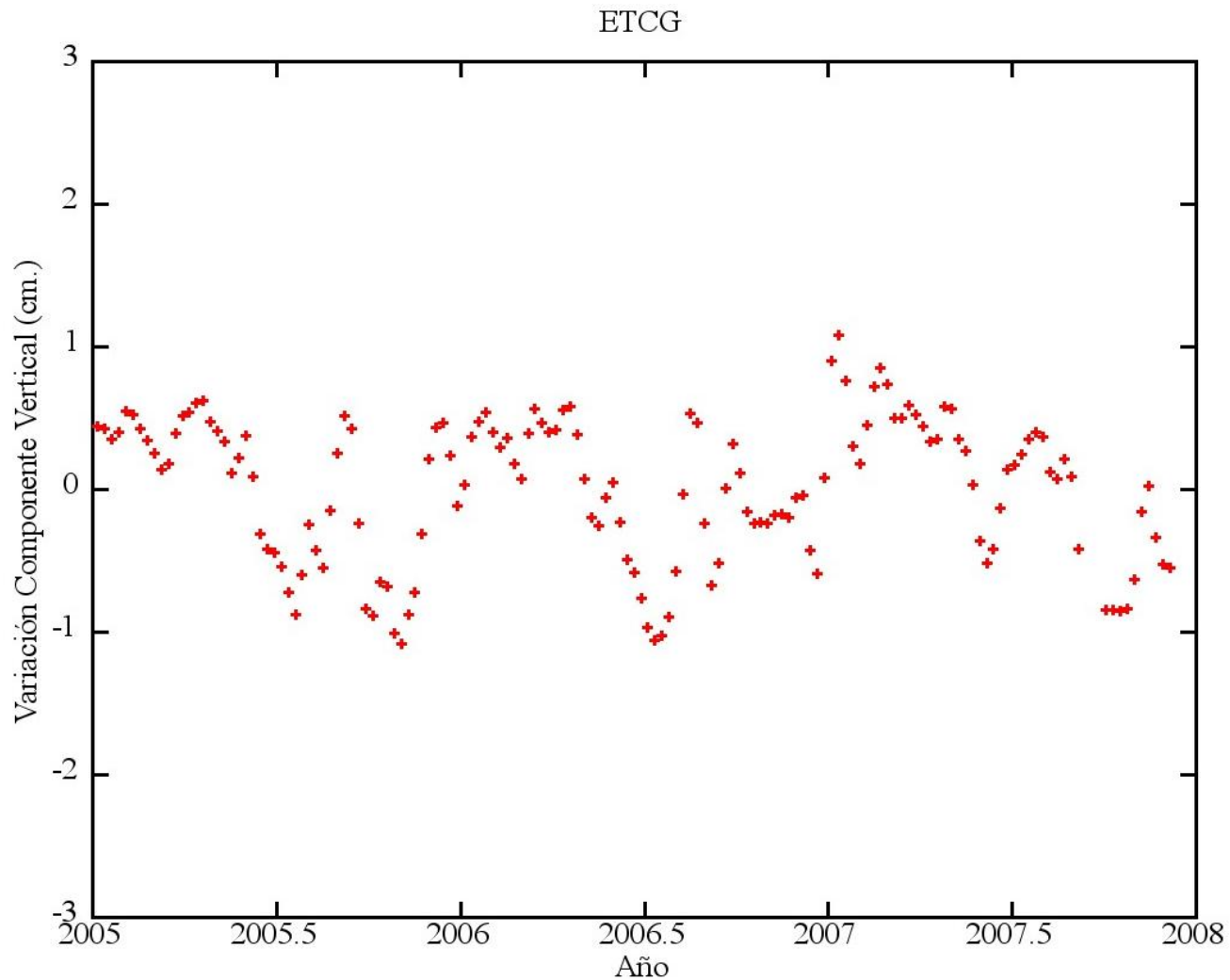




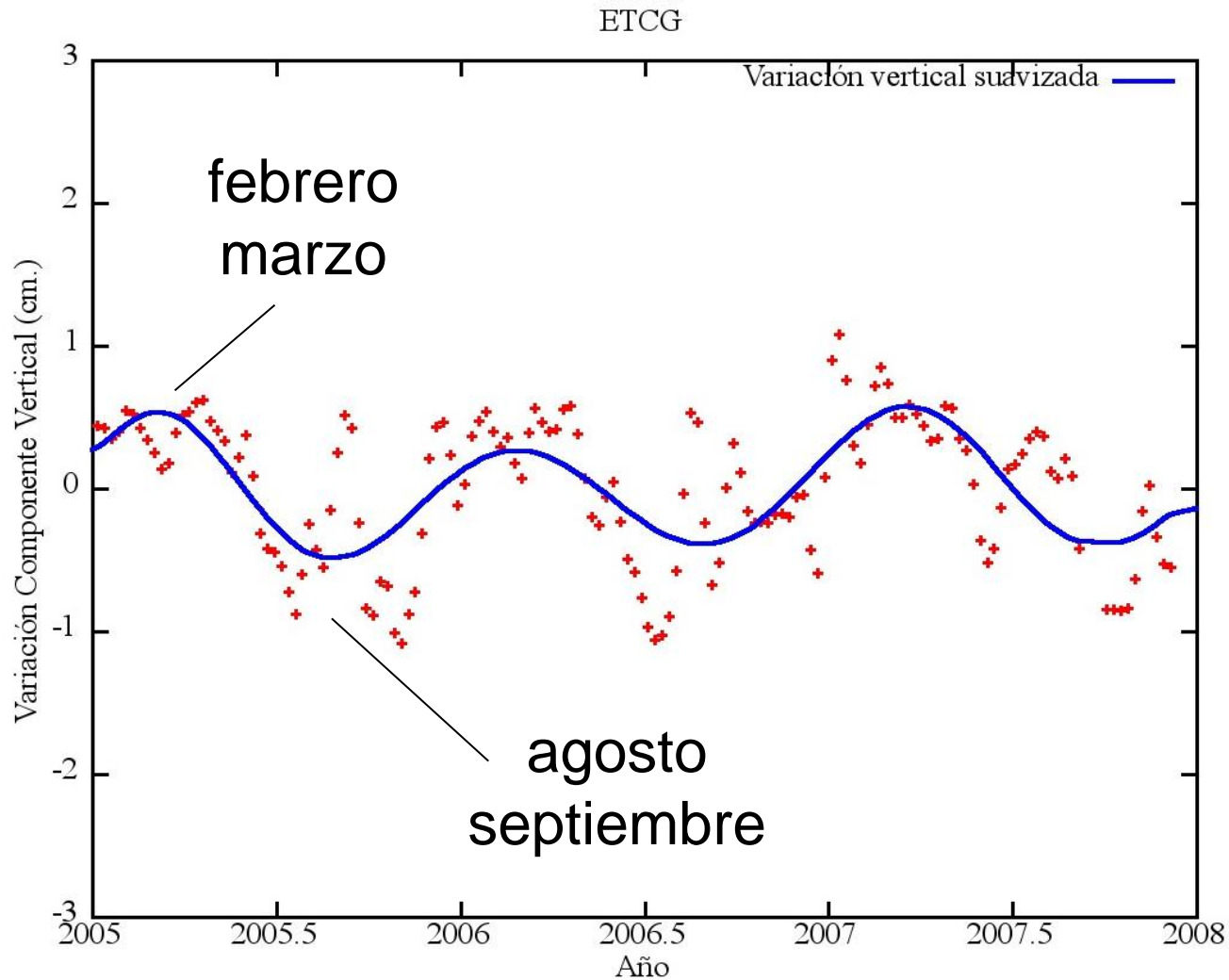


Intervalo temporal estudiado sin eventos sísmicos importantes

Componente vertical de la estación ETCG



Señal ajustada

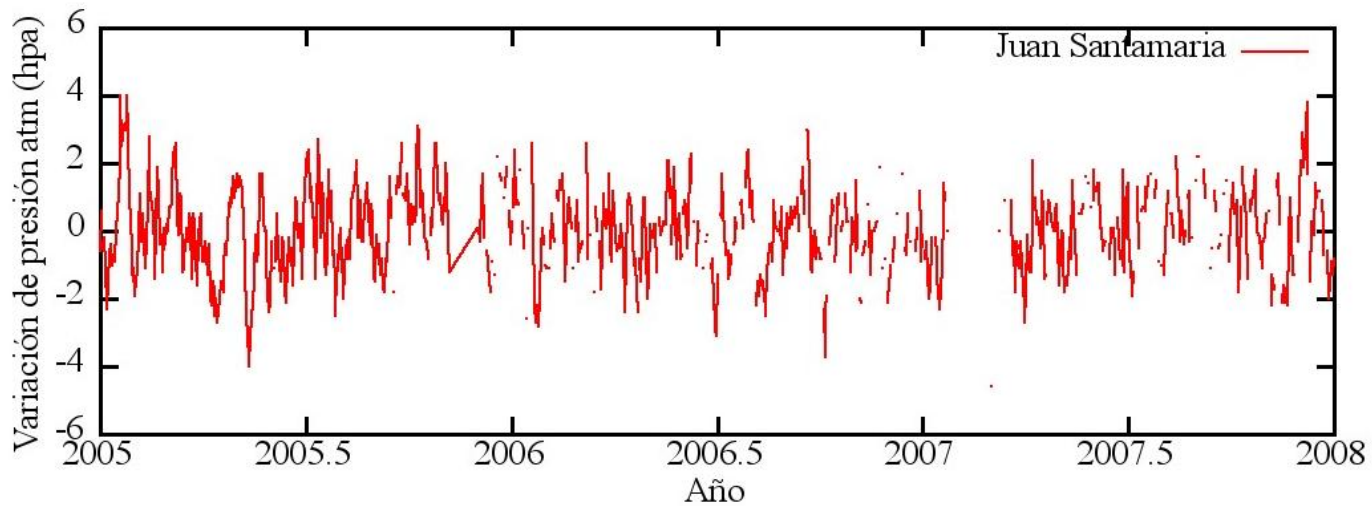
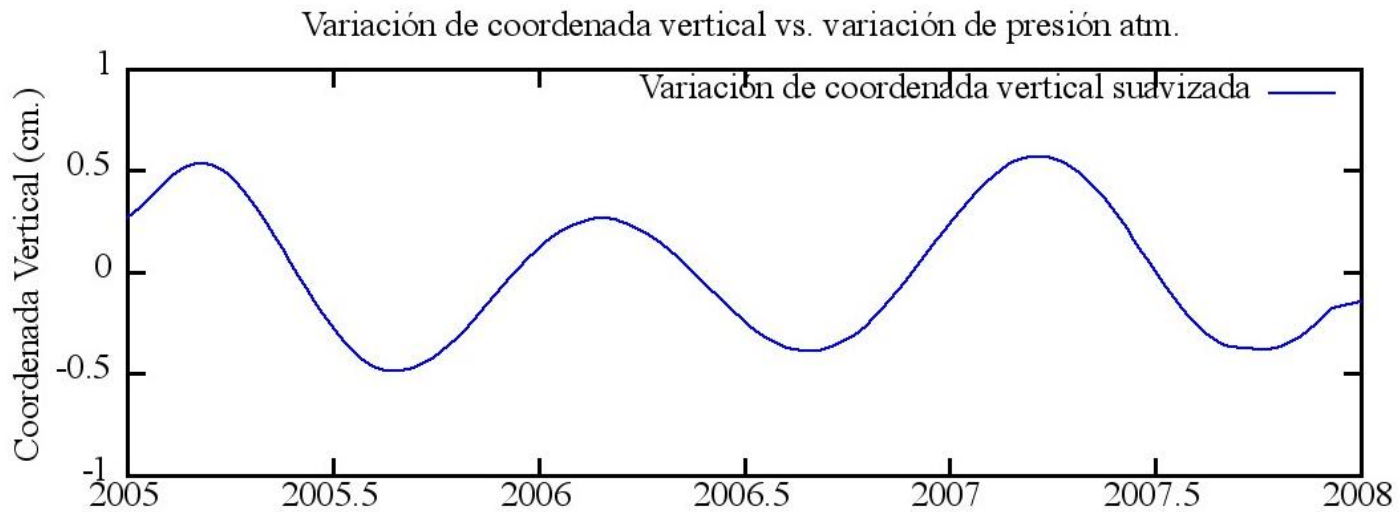


¿Correlación con cambios en la presión atmosférica?

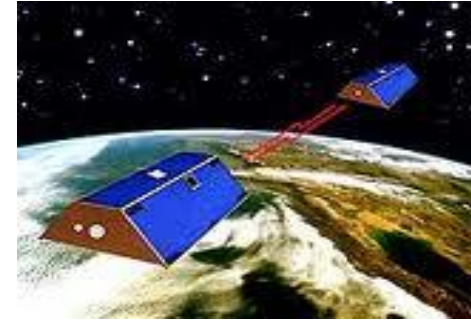


★ *Estaciones meteorológicas*

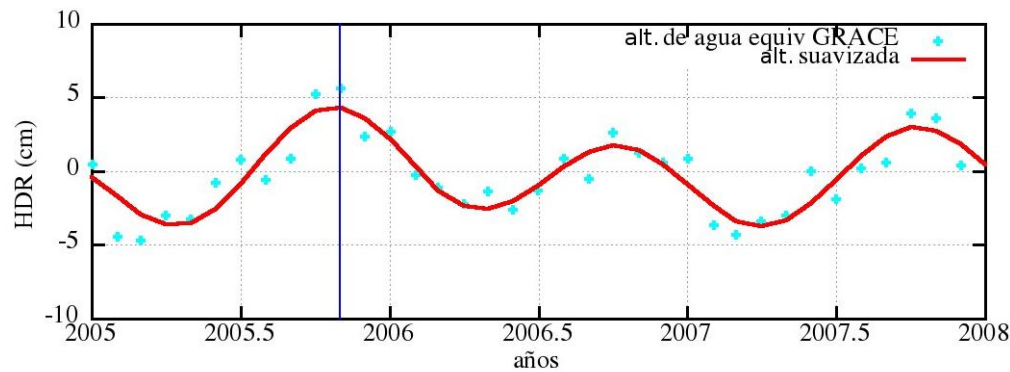
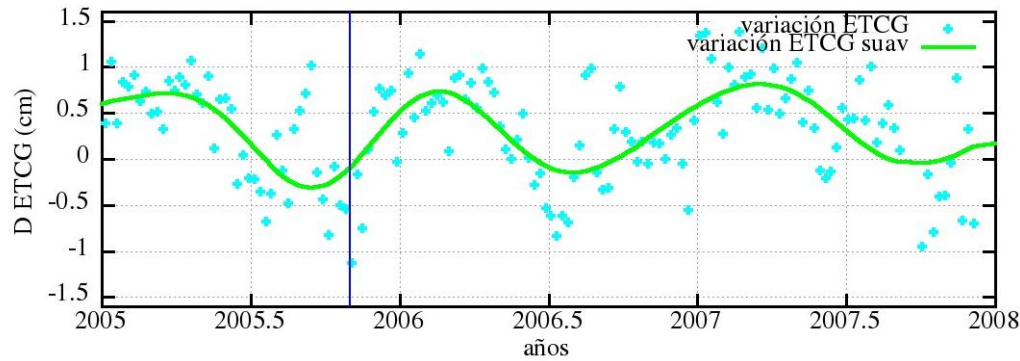
★ *Estación GNSS*



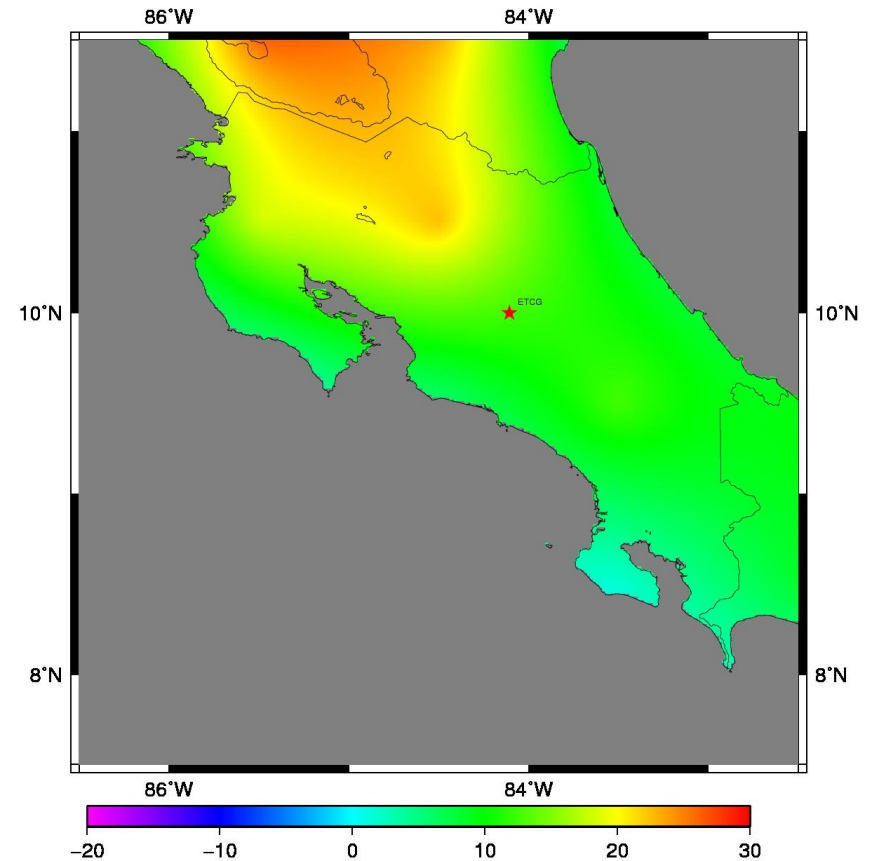
GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment)



- *Utilizando las variaciones temporales del campo de gravedad medidas por GRACE, en combinación con un modelo global para la distribución de la carga hidrológica, es posible inferir las variaciones temporales de la carga hidrológica (superficial y subterránea) global (llagos, ríos, acuíferos, humedales, nieve y glaciares).*
- *Los centros de análisis de GRACE calculan grillas globales, de 1 grado por 1 grado, con valores medios mensuales de “altura de agua equivalente”.*

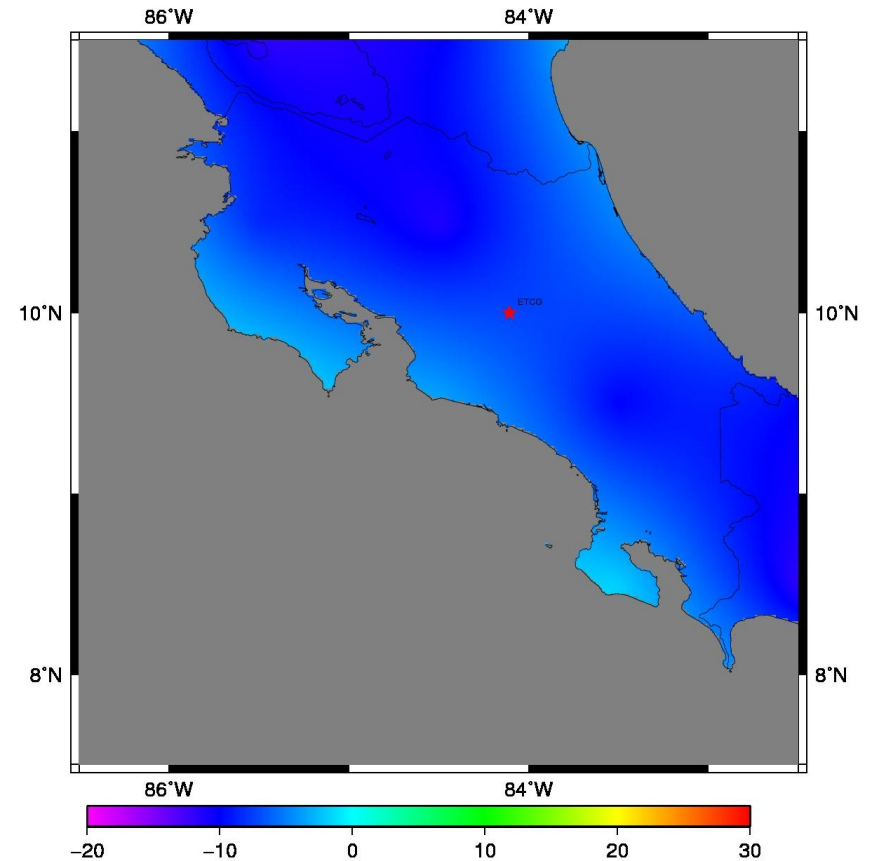
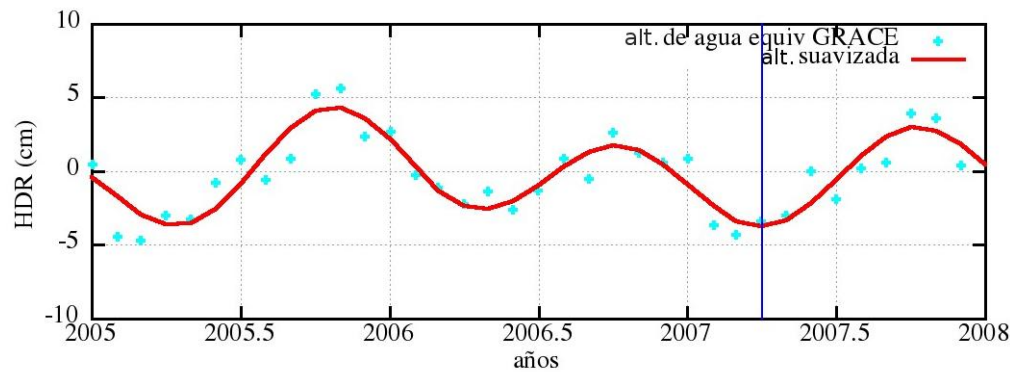
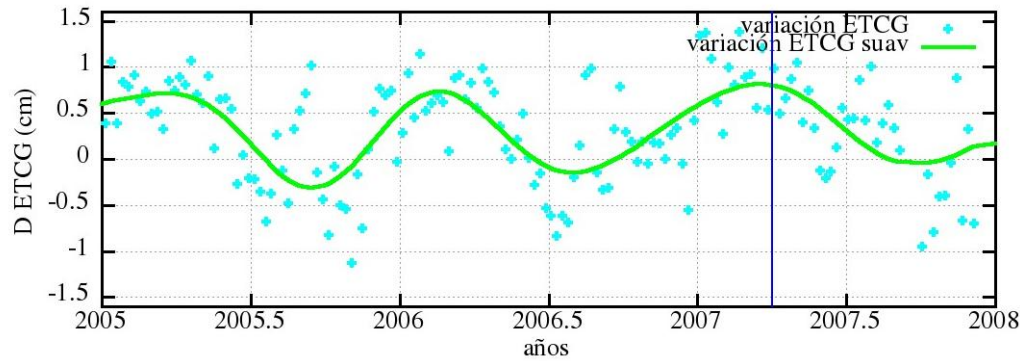


Year 2005 Month 11



Los mínimos en la componente vertical de la coordenada se encuentran asociados a los máximos de la altura de agua equivalente.

Year 2007 Month 4

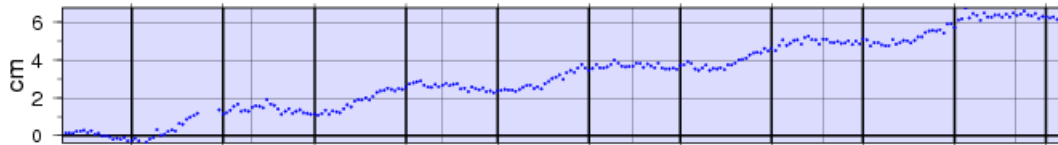


Los máximos en la componente vertical de la coordenada se encuentran asociados a los mínimos de la altura de agua equivalente.

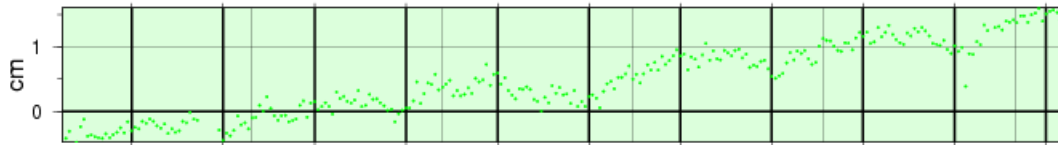
Otro ejemplo: estación NAUS

NAUS

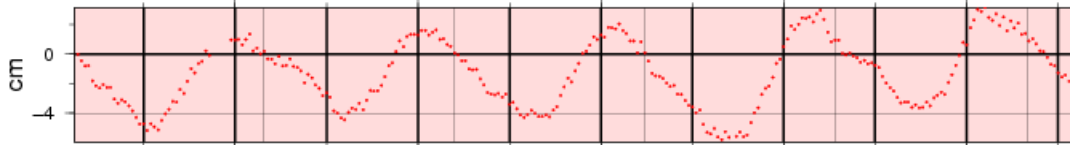
North



East

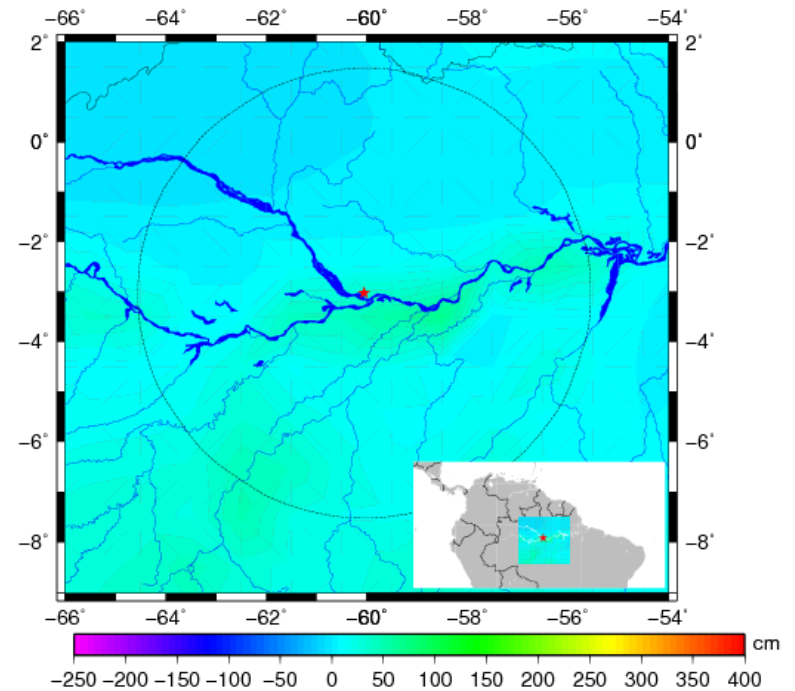


Up

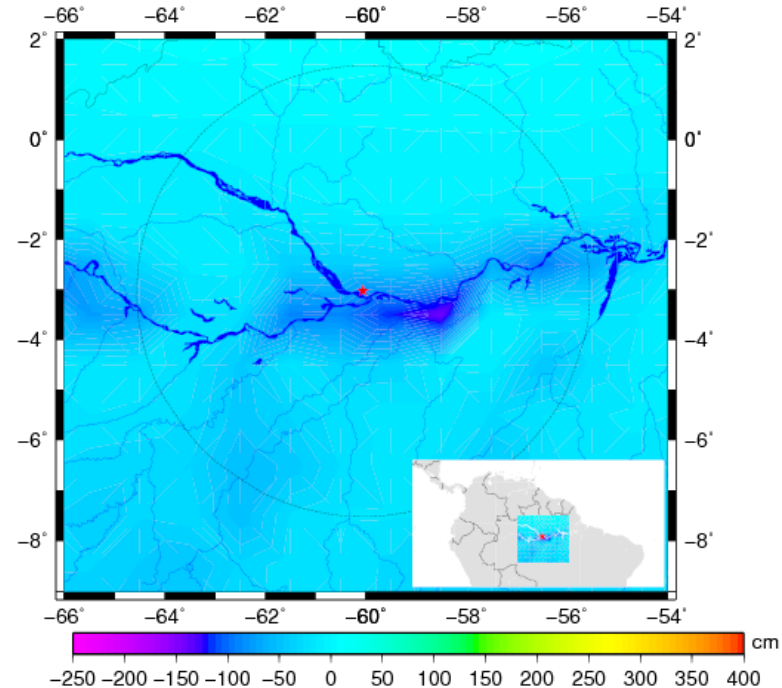
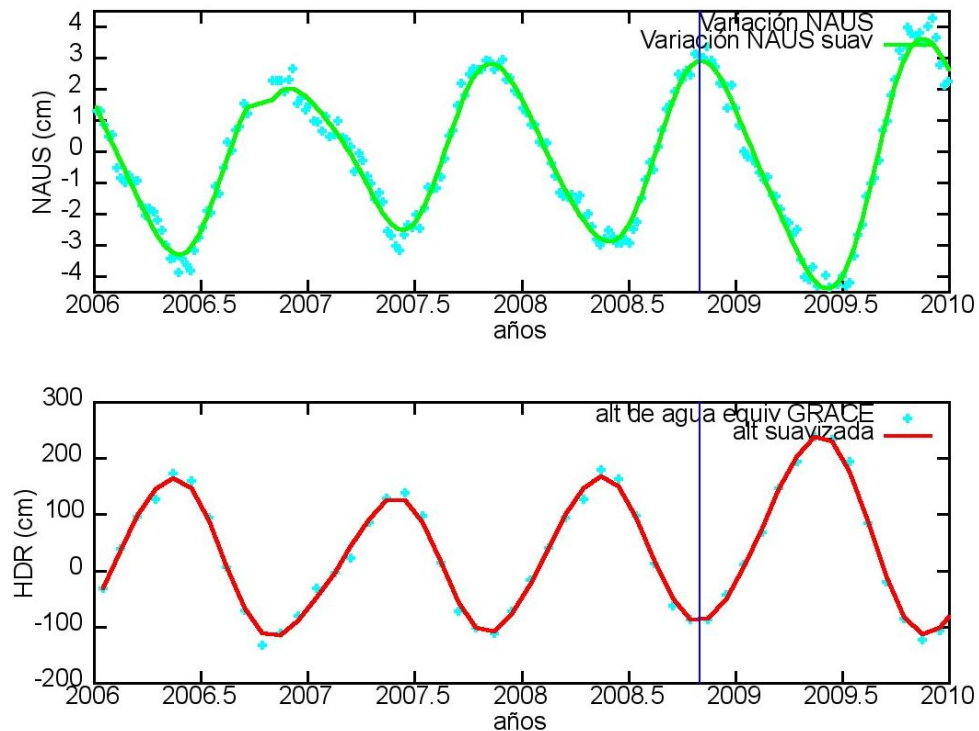


GPS Week

100 200 300 100 200 300 100 200 300 100 200 300 100 200 300
2006 2007 2008 2009 2010



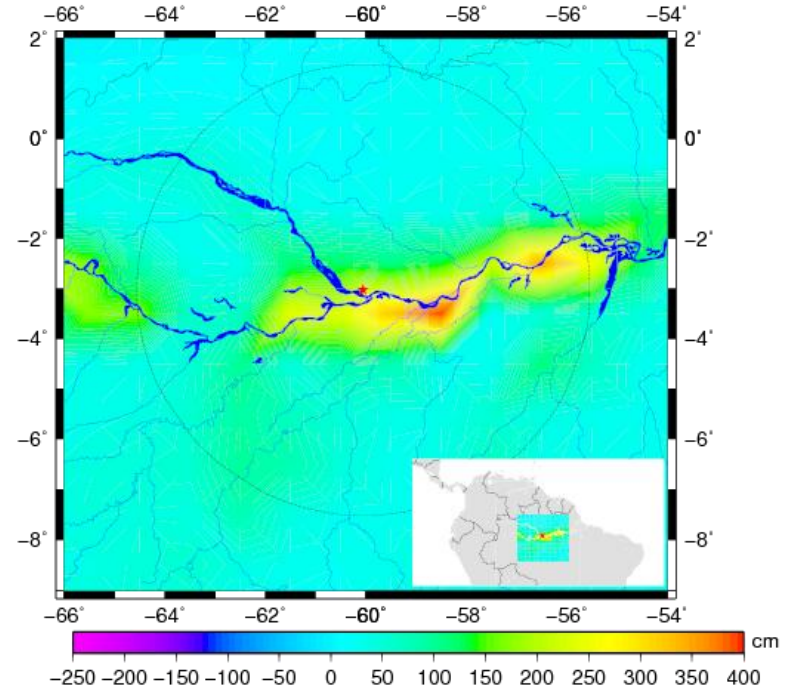
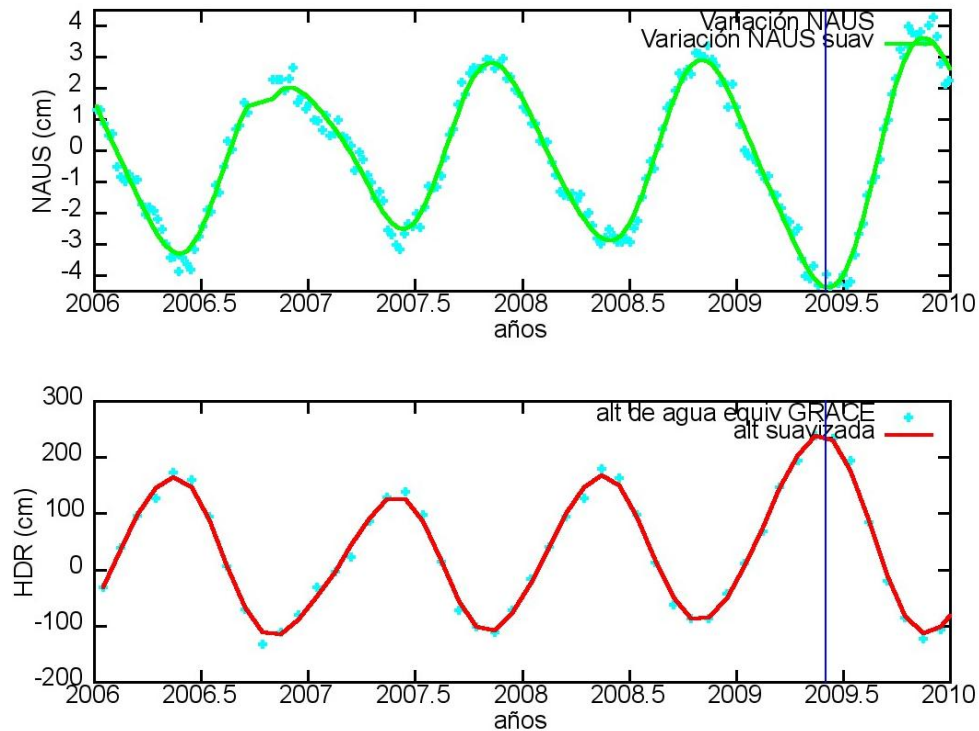
Year 2008 Month 10



Variación de altura de agua equivalente vs. Variación de coordenada vertical en NAUS

Mapa de altura de agua equivalente

Year 2009 Month 05



Variación de altura de agua equivalente vs. Variación de coordenada vertical en NAUS

Mapa de altura de agua equivalente

Resumen y conclusiones del trabajo

- *Hemos estudiado posibles vínculos entre las variaciones de la componente vertical de la posición de la estación ETCG con diferentes efectos geofísicos que afectan a la región.*
- *Hemos aislado los eventos episódicos con el fin de poder caracterizar otros efectos que afecten las coordenadas.*
- *En el intervalo temporal 2005 – 2008 encontramos una señal aproximadamente anual en la componente vertical de ETCG.*
- *Intentamos vincular dicha señal con un efecto de carga atmosférica en la región a partir de datos de presión provistos por la estación meteorológica Juan Santamaría (cercana a ETCG) pero no existe correlación temporal entre ambas señales.*

- *Utilizando datos de alturas de agua equivalente brindados por GRACE, hallamos una anticorrelación entre las variaciones de la componente vertical con las variaciones en los niveles de carga hidrológica que explicaría la señal anual encontrada.*
- *En la estación ETCG, donde la fuente hidrológica está asociada a aguas subterráneas, encontramos que esta anticorrelación está levemente desplazada en fase en aproximadamente un mes.*
- *Este hecho ya fue observado (Steckler, M. S. et. al. 2010) en otras regiones donde las aguas subterráneas juegan un papel importante en el ciclo hidrológico y su causa está fundada en la baja velocidad del movimiento de estas aguas.*
- *En la estación NAUS, donde la fuente hidrológica más importante es la cuenca del río Amazonas, este retardo temporal no se observa y la anticorrelación coincide en forma casi exacta.*