

Recomendaciones para el uso de coordenadas ITRF durante el cambio de marco

La norma técnica del Sistema Geodésico Nacional publicada el pasado 23 de diciembre de 2010 y vigente a partir del día siguiente, señala en su artículo 10 que toda Estación Geodésica perteneciente a un levantamiento geodésico horizontal, deberá referirse al Marco de Referencia Terrestre Internacional del 2008, a la época 2010.0, definido por el IERS, asociado al elipsoide de referencia del GRS80. Este es el Marco de Referencia oficial para los Estados Unidos Mexicanos.

Esta disposición aplica al conjunto de estaciones que conformen el marco de referencia geodésico horizontal, materializado en nuestro país por la Red Geodésica Nacional Activa (RGNA) y la Red Geodésica Nacional Pasiva (RGNP).

A tal efecto, el INEGI calculó las coordenadas geodésicas de las estaciones de la RGNA en el ITRF2008, época 2010.0, y realiza la transformación de coordenadas de la Red Geodésica Nacional Pasiva a ese marco y época empleando el algoritmo o modelo de transformación desarrollado por el INEGI.

A continuación se mencionan algunas recomendaciones a tomar en cuenta:

Uso de las coordenadas ITRF en el periodo de transición

Considerando el *Artículo Segundo Transitorio* de la Norma Técnica del Sistema Geodésico Nacional vigente, el cual dice:

SEGUNDO. Las Unidades de Estado deberán adoptar el marco de referencia geodésico en su vertiente horizontal y gravimétrica con las disposiciones de la presente Norma en un plazo no mayor a un año y en su vertiente vertical en un plazo no mayor a 5 años, a partir de la entrada en vigor de la misma.

Legalmente se tiene un plazo máximo de un año contado a partir de la entrada en vigor de la norma, para disponer de las coordenadas de la RGNA y de la RGNP en el nuevo marco.

Sin embargo, durante la vigencia del *Artículo Segundo Transitorio* las coordenadas de la RGNA y de la RGNP serán publicadas en el portal institucional tanto en ITRF92, época 1988.0, como en ITRF2008, época 2010.0, y entonces surgiría la pregunta: ¿Cuáles coordenadas ITRF utilizar en el periodo de transición?

El periodo de transición permite a un usuario decidir:

- a) Si un proyecto geodésico que ha sido iniciado en ITRF92 época 1988.0 y no está concluido, finalizarlo en el mismo marco.
- b) Iniciar un proyecto geodésico en ITRF92 época 1988.0 derivado de necesidades propias.
- c) Realizar el proyecto geodésico en el marco ITRF2008 época 2010.0, un factor importante para decidirlo puede ser la precisión requerida en levantamientos de alta precisión.

Algunos elementos que pueden apoyar a la decisión son:

- a) *Si se trata de aplicaciones con propósitos cartográficos o de bajas exactitudes.*
El cambio teórico en las coordenadas entre ambos marcos ronda los 0.3 metros para puntos situados en la Placa de Norteamérica y de 1 metro para puntos en la Placa del Pacífico.
Derivado del considerando teórico del párrafo anterior, las diferencias de ligar los trabajos a estaciones geodésicas con coordenadas en uno u otro marco no son palpables cuando se trata de un proyecto cartográfico cuyo objetivo sea representar información a escalas 1:10,000 o menores.
- b) *Si se trata de aplicaciones que requieren altas exactitudes*
Por ejemplo, para precisión centimétrica, una recomendación general sería realizar el ligue a estaciones de la RGNA con coordenadas ITRF2008, época 2010.0 las cuales tienen mayor exactitud con respecto al ITRF92, época 1988.0, debido a los mayores errores que induce este último en los resultados como efecto de la distorsión acumulada en el tiempo.
- c) *Si las coordenadas de las estaciones se desean utilizar en lo futuro estas deberán determinarse en el marco oficial ITRF08 época 2010.0.*
Resulta útil mencionar lo dispuesto en el artículo 14 de la Norma Técnica del Sistema Geodésico Nacional, el cual señala que para la transformación entre Sistemas de Referencia, los usuarios *que lo requieran en sus aplicaciones, estudios e investigaciones*, deberán emplear el programa o modelo desarrollado por el INEGI y publicado en el sitio oficial en Internet.

Cabe mencionar que actualmente el uso del programa para transformación ITRF92 época 1988.0 a ITRF08 época 2010.0 puede implicar una menor precisión en la coordenada del punto comparativamente contra haberlo determinado de origen en el marco ITRF08 época 2010.0

Las consideraciones para una adecuada aplicación del programa o modelo de transformación, el área geográfica en la cual aplica y las alternativas

recomendadas deben consultarse en el documento “El Cambio de ITRF” disponible en <http://www.inegi.org.mx>.

Después de la transición

Al término del año de transición, los nuevos levantamientos geodésicos que lleven a cabo las Unidades de Estado, o terceros a solicitud de aquéllas, deberán ligarse a las estaciones de la RGNA y/o de la RGNP únicamente con coordenadas ITRF2008, época 2010.0.

Para aquellos usuarios que en sus proyectos utilicen estaciones de subredes u otras estaciones geodésicas no incluidas en la RGNP y que fueron ligadas originalmente a la RGNA en ITRF92, época 1988.0, podrán tomar en consideración el artículo 14 de la Norma Técnica del Sistema Geodésico Nacional, en el sentido de aplicar la transformación mediante el programa o modelo desarrollado por el INEGI.

Si conforme a la ubicación geográfica del proyecto y la exactitud deseada, la transformación no fuera suficiente o no aplicara, es posible analizar la factibilidad de aplicar otras alternativas, tales como reprocesar, realizar nuevos posicionamientos ligados a la RGNA, y/o aplicar procesamiento geodésico riguroso en el nuevo marco (consúltese el documento “El Cambio de ITRF” disponible en <http://www.inegi.org.mx>.)

Más detalles al respecto pueden consultarse en Atención a usuarios del portal institucional.