

EL NUEVO DATUM EN LA PROPIEDAD MINERA

Con el propósito de cumplir con los objetivos del Plan Nacional de Captura y Estandarización de la Información Territorial 2003-2005, y en uso de sus facultades, el Instituto Geográfico Militar de Chile adoptó, en forma oficial, un nuevo Sistema de Referencia Geodésico, denominado "Sistema Geocéntrico para las Américas (SIRGAS)", equivalente al "Sistema Geodésico Mundial del año 1984 (WGS-84)", sobre la base del cual se elabora la cartografía nacional.

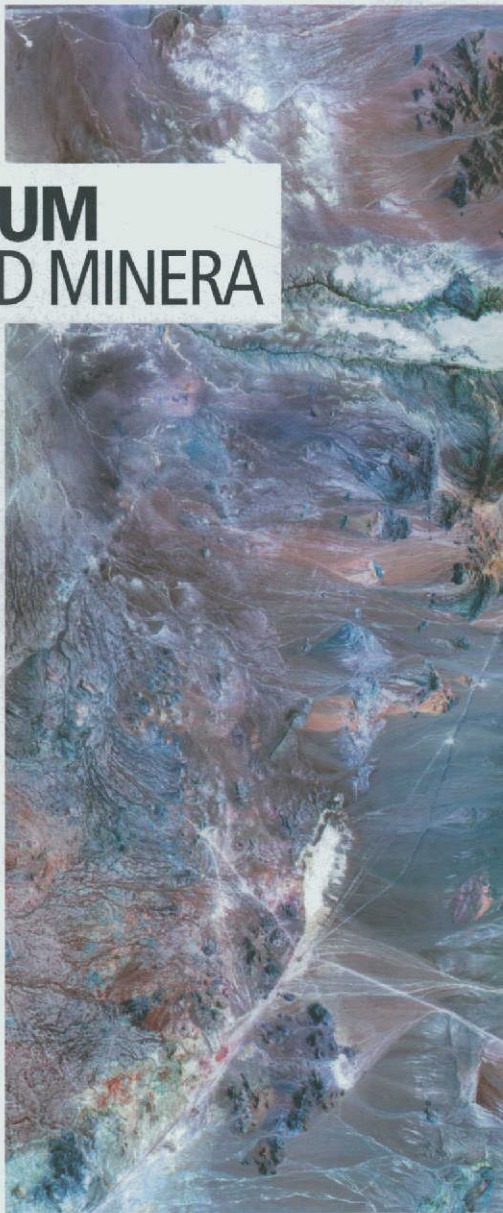
Con la adopción de este nuevo sistema, se reemplazan los actuales Sistemas de Referencia Geodésicos, denominados Datum Provisorio Sudamericano (La Canoa-Venezuela), del año 1956 (PSAD-56), y Datum Sudamericano (Chua-Brasil), del año 1969 (SAD-69).

El actual Código de Minería define la orientación, la forma, las dimensiones y la ubicación de los derechos mineros, en la proyección cartográfica denominada Universal Transversa de Mercator (UTM), de tal manera que los vértices de las concesiones mineras quedan determinados en coordenadas UTM.

En la legislación minera, el Datum y el Elipsoide de referencia para la proyección UTM se definen en el artículo 16 del Reglamento del Código, de tal forma que las coordenadas UTM de los derechos mineros que se ubican al norte de los 43° 30' de latitud sur, se refieren al Datum PSAD-56, Elipsoide Internacional de referencia de 1924, y las de los situados al sur dicha latitud, se refieren al Datum SAD-69, Elipsoide de referencia Sudamericano de 1969.

El proyecto SIRGAS es producto del esfuerzo mancomunado de las naciones del continente americano y el Caribe, cuyo objetivo principal es definir, materializar y mantener el sistema de referencia geocéntrico tridimensional de las Américas.

SIRGAS es, en términos simples, la materialización de estaciones o vértices geodésicos, medidos en conjunto por las naciones del continente americano y el Caribe, con instrumentos GPS de alta precisión y la obtención, para cada uno de ellos, de sus coordenadas geocéntricas (referidas al centro de masa de la Tierra).





Consecuente con lo anterior, a la fecha se han efectuado dos campañas de medición en aquella zona: la primera, efectuada entre el 26 de mayo y el 4 de junio de 1995 en la que se midieron simultáneamente 58 estaciones; y la segunda, efectuada entre el 10 y el 19 de mayo de 2000, en la cual se midieron en forma simultánea 184 estaciones.

Las coordenadas obtenidas en esta última campaña, por definición del Sistema SIRGAS, están referidas al marco de referencia ITRF2000, época 2000,4.

El marco internacional de referencia terrestre, ITRF 2000 (International Terrestrial Reference Frame), consiste en 50 estaciones distribuidas estratégicamente a través del mundo, sobre las cuales se miden constantemente posiciones y velocidades (desplazamientos y sus direcciones), producidas por el movimiento de las placas continentales, la gravedad terrestre, la variación de la velocidad de rotación de la Tierra, etc. El 2000 es el año en el cual se definen los parámetros para este marco de referencia.

SIRGAS EN CHILE

En la campaña SIRGAS 2000 se midieron 184 estaciones, de las cuales 21 se ubican dentro del territorio nacional.

El Instituto Geográfico Militar de Chile, tomando como base estas 21 estaciones, procedió a densificar la Red Geodésica Nacional midiendo hasta la fecha 269 estaciones que cuentan con coordenadas SIRGAS.

Como por definición las coordenadas SIRGAS son geocéntricas, para poder aplicar este marco de referencia a la cartografía y por añadidura a todas las instancias que requieran ubicarse geográficamente, se adoptó el Datum y Elipsoide de referencia WGS-84, cuyo punto fundamental u origen de coordenadas se ubica en el centro de masa de la Tierra y que es, también, el Datum del sistema de medición GPS.

Con la medición de estas 269 estaciones el Instituto Geográfico Militar calculó parámetros de transformación que permitirían convertir, mediante el uso de software diseñados especialmente

La modificación del Sistema de Referencia Geodésico a SIRGAS o WGS-84, en teoría no producirá cambios fundamentales en la ubicación de los derechos mineros, ni en sus superficies y formas en la proyección UTM, ya que debemos entender que este cambio es en definitiva sólo de origen de las coordenadas.

para este objetivo, las coordenadas de un punto, de un Sistema de referencia o Datum a otro, en cualquier parte del territorio nacional, con una precisión promedio de +/- 5 metros.

CAMBIO DE DATUM

Las coordenadas de un punto en la proyección UTM deben estar referidas a un Datum y un Elipsoide de referencia, lo que en términos simples significa que deben tener un origen de coordenadas.

En consecuencia, si cambiamos de Datum y de Elipsoide de referencia, lo que hacemos en la práctica es cambiar el origen de las coordenadas del punto y no su ubicación en el terreno, es decir, el punto no cambia su posición, sino que sólo sus coordenadas Norte y Sur cambian de valor numérico.

Para transformar las coordenadas de un punto, referidas al Datum PSAD-56 al Datum WGS-84, se debe contar previamente con parámetros de transformación, que son las cantidades que deberemos aplicar a las coordenadas para que queden referidas al nuevo Datum.

Para obtener estos parámetros de transformación es necesario disponer, en el área en que se ubica el punto, de vértices geodésicos que tengan coordenadas medidas, referidas a ambos Datum.

La transformación de un punto que no ha sido medido en el terreno en el Datum WGS-84, se efectúa por "extrapolación" de los parámetros de transformación del área, de manera que la precisión de esta transformación dependerá directamente de la cantidad de puntos, cuyas coordenadas estén referidas a ambos Datum, de que dispongamos en dicha área.

CONSECUENCIAS DE LA TRANSFORMACION DE DATUM

Las mediciones para obtener coordenadas en SIRGAS o WGS-84 se efectúan con instrumentos GPS, que entregan precisiones 10 veces mayores que las efectuadas con instrumentos y métodos geodésicos tradicionales.

Teniendo en cuenta lo anterior y el hecho de que la Red Geodésica Nacional del IGM se midió en gran parte más de 40 años atrás, las nuevas mediciones que densificarán los puntos SIRGAS detectarán errores, difíciles de cuantificar por el

momento, en la ubicación de los vértices de dicha Red. En otras palabras, la Red se desplazará una cierta cantidad en algún sentido.

Como todo el Catastro Minero Nacional y todos los Hitos de Mensura (HM) de las pertenencias mineras se encuentran ligados a la Red Geodésica Nacional, ambos deberán sufrir los mismos desplazamientos.

Si todo se mueve en forma constante y en la misma dirección, no tendríamos ningún problema. Pero lo cierto es que este desplazamiento no es constante, puede ser en cualquier dirección y dependerá de la ubicación del vértice geográfico y de la precisión con que se haya medido.

La consecuencia directa del desplazamiento de los vértices geodésicos y de los HM es que, al efectuar en el terreno desde ellos el replanteo de los vértices del perímetro de un derecho minero, este se verá desplazado, en una cantidad y dirección indeterminadas.

Al desplazamiento producto de las mediciones más precisas, se deben sumar los errores que se introducirán producto de las transformaciones de Datum, al aplicar parámetros extrapolados, que en el caso de los aportados por el IGM esperan una precisión de +/- 5 metros.

Es imposible cuantificar en forma teórica los desplazamientos que en definitiva sufrirán los vértices geodésicos y los HM en el terreno. La única forma de acotarlos es efectuando mediciones con instrumentos GPS, apoyadas en la nueva Red del IGM (con coordenadas en ambos Datum) en las áreas en que se ubiquen las propiedades mineras que nos interesen.

La cartografía que se usa para la ubicación de los derechos mineros es aquella cuya escala es 1:50.000, la cual cubre prácticamente todo el territorio nacional.

Conforme con la adopción del nuevo Datum SIRGAS, el Instituto Geográfico Militar está procediendo a reemplazar la antigua cartografía escala 1:50.000, expresando en la grilla principal o reticulado las coordenadas referidas al nuevo Datum.

Actualmente, prácticamente toda la cartografía 1:50.000 de la I Región ha sido editada por el IGM con el nuevo Datum; la de la II Región se encuentra en proceso de edición, y gran parte de la cartografía de la Región Metropolitana ya se publicó con

el nuevo Datum. Para mediados del año 2006, todo el país contará con cartografía referida al nuevo Datum.

Al utilizar la nueva cartografía para determinar las coordenadas UTM del punto medio del pedimento o el punto de interés de la manifestación, el Datum debe ser especificado clara y correctamente, ya que, de acuerdo lo dispone el artículo



Jaime Molina Seibt, Ingeniero Geomensor.

16 del Reglamento del Código de Minería, en caso que las coordenadas UTM no se refieran explícitamente a Datum alguno, se entenderá que ellas lo están al Datum PSAD-56.

Consecuentemente, si obtenemos las coordenadas UTM del punto medio o del punto de interés de la carta escala 1:50.000, cuya grilla principal esta referida al Datum SIRGAS o WGS-84 y, en el escrito de pedimento o manifestación no especificamos el Datum, al aplicarse la disposición reglamentaria, nuestro pedimento o manifestación se desplazará en cientos de metros y no cubrirá el área de nuestro interés.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El cambio de Sistema de Referencia Geodésico a SIRGAS o WGS-84, en teoría no producirá cambios fundamentales en la ubicación de los derechos mineros, ni en sus superficies y formas en la proyección UTM, ya que debemos entender que

esta modificación es en definitiva sólo el cambio de origen de las coordenadas.

En la práctica, las mediciones más precisas de la Red Geodésica que se hagan con instrumentos GPS directamente en el Datum WGS-84, traerán como consecuencia el desplazamiento en el terreno de dichos vértices y de los HM de las pertenencias mineras.

Por otra parte, se debe considerar que para transformar las coordenadas de un punto del Datum PSAD-56 o SAD-69 al nuevo Datum WGS-84, se aplican parámetros de transformación que, según el IGM, nos permiten obtener precisiones del orden de los +/- 5 metros.

Los desplazamientos que surjan como producto de mediciones más precisas, y la aplicación de los parámetros de transformación, no son cuantificables en forma teórica. Por lo tanto, las consecuencias que esos elementos tengan en la ubicación y el catastro de las propiedades mineras sólo se pueden determinar, caso a caso, con mediciones en terreno que se hagan en las sectores en que se ubiquen los derechos mineros que nos interesen.

Se recomienda medir puntos que se sustenten en la nueva Red Geodésica del IGM, con el objetivo de determinar los parámetros de transformación y cuantificar los desplazamientos que se producirán con la implantación del Datum SIRGAS – WGS-84, en las sectores de interés minero.

Como ya se dijo, la cartografía antigua (cuya grilla o reticulado se refiere al Datum PSAD-56 ó SAD-69), ha sido sustituida por la nueva cartografía (cuya grilla o reticulado ahora se refiere al Datum WGS-84) solamente en la I Región, parte de la II Región y gran parte de la Región Metropolitana.

En consecuencia, en el resto del país se sigue empleando –por algún tiempo- la cartografía antigua; y a ella habrá que recurrir mientras tal cartografía no sea reemplazada por la nueva.

En cualquier caso, durante el período de transición que se vive con motivo de la adopción del nuevo Datum y mientras se asimila la nueva cartografía, se recomienda a los potenciales manifestantes o peticionarios solicitar la asesoría de un profesional perito minero para determinar las coordenadas UTM del punto medio o del punto de interés.