



INSTITUTO DE  
GEOLOGIA Y  
RECURSOS  
MINERALES

**SEGEMAR**

SERVICIO GEOLOGICO  
MINERO ARGENTINO

SERIE  
CONTRIBUCIONES  
TECNICAS

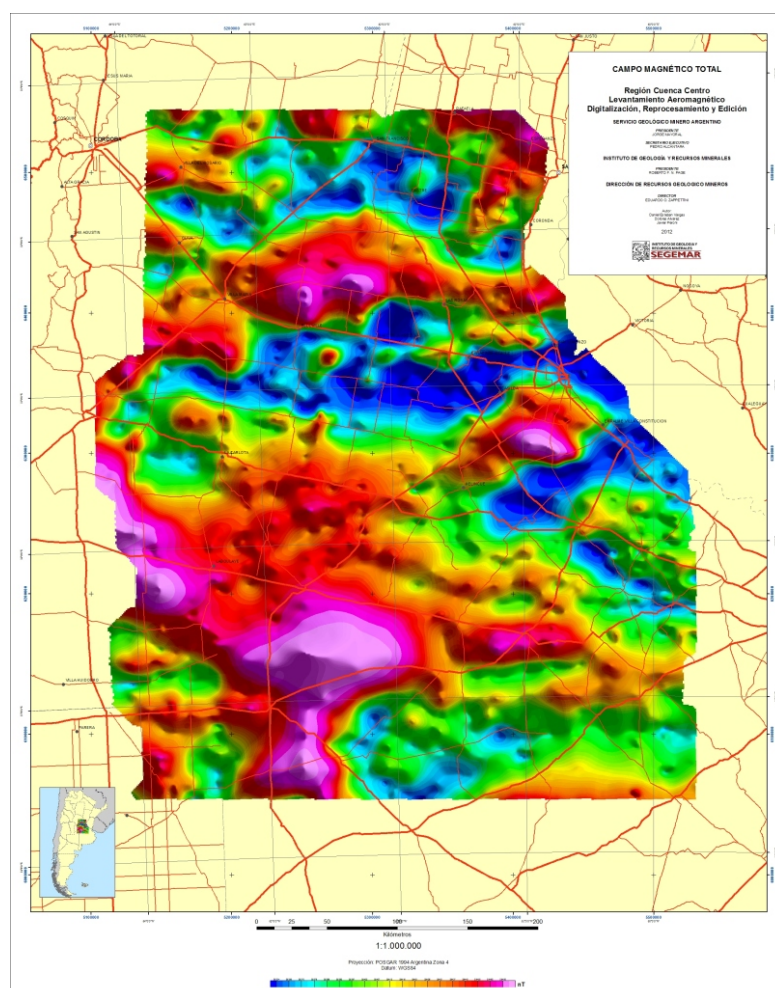
*Geofísica*  
*Banco de Datos*

31

## *Bloque Cuenca Centro 1966*

*Levantamiento aeromagnético analógico:  
digitalización, reprocesamiento y edición*

Daniel Vargas (digitalización, reprocesamiento y edición)  
Dolores Alvarez y Javier Peroni (edición)



Buenos Aires, 2013

# **BLOQUE CUENCA CENTRO 1966**

**Levantamiento Aeromagnético Analógico:  
digitalización, reprocesamiento y edición.**

## **SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO**

*PRESIDENTE*  
JORGE MAYORAL

*SECRETARIO EJECUTIVO*  
PEDRO ALCÁNTARA

### **INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES**

*PRESIDENTE*  
ROBERTO F. N. PAGE

### **DIRECCIÓN DE RECURSOS GEOLÓGICO – MINEROS**

*DIRECTOR*  
EDUARDO O. ZAPPETTINI

*AUTOR*  
DANIEL ESTEBAN VARGAS (digitalización, reprocesamiento y edición)  
DOLORES ALVAREZ Y JAVIER PERONI (edición)

**AÑO 2013**

**Resumen:** A partir de información aeromagnética levantada en el año 1966 por el Servicio de Hidrografía Naval para la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF, se digitalizaron, reprocesaron y editaron los datos analógicos originales.

Se obtuvieron datos digitales crudos y grillados, mapas y documentación técnica que conforman el bloque denominado “Cuenca Centro 1966”.

El bloque tiene una superficie de 170.000 km<sup>2</sup> y 14.300 Km lineales volados a una altura sobre el terreno que promedia los 600 metros.

Cubre el sector oriental de la Provincia de Córdoba, el oeste de Santa Fe y el norte de la Provincia de Buenos Aires.

Incluye datos de intensidad total del campo magnético terrestre, intensidades magnéticas residuales reducidas al polo. A partir de estos datos se generaron las grillas correspondientes, y se editaron mapas del bloque a escala 1:1000000 para presentar la información.

## **Índice**

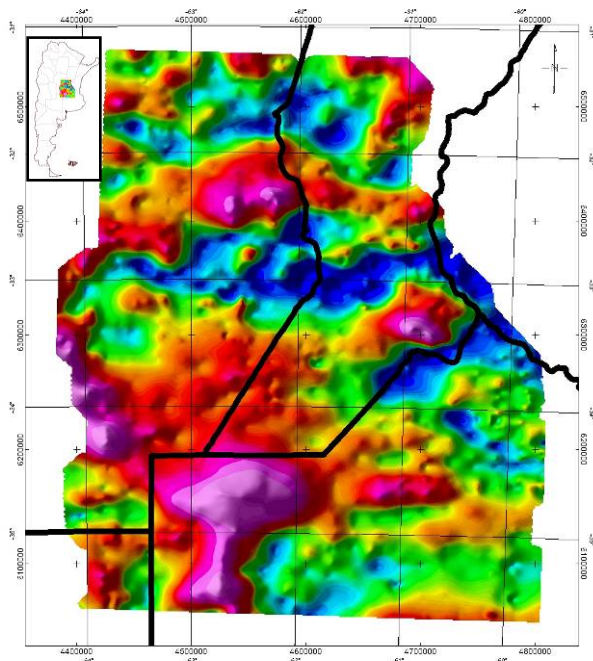
- 1. Características de los datos originales**
- 2. Digitalización**
- 3. Reprocesamiento**
- 4. Especificaciones técnicas del bloque “Centro 1966”**
- 5. Edición**
- 6. Control de calidad**

## 1. Características de los datos originales

El área de interés fue relevada por el Servicio de Hidrografía Naval para la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF durante los meses de mayo y junio del año 1966. Los registros aeromagnéticos corresponden al vector total del campo magnético terrestre y registros de variación magnética diurna.

Las especificaciones técnicas del levantamiento se detallan en la orden de compra-contrato N° 00-71290-65. Durante los días 15 de enero y 17 de febrero de 1966, se emplearon 24 días para levantar los 14.300 km volados, que cubren una superficie de 170.000 kilómetros cuadrados.

Se realizaron vuelos en bloques a alturas constantes a 600 m, las líneas longitudinales fueron voladas con rumbo N-S (Declinación +2° E) prácticamente al norte magnético, espaciadas de 20 Km. las líneas transversales de vinculación (de control) con rumbo E-O cada 60 Km. La ubicación de las derrotas se efectuó sobre una carta del I.G.M. en escala 1:500.000.- Los numerosos puntos de referencia permitió pulsar la verticalidad cada 20 km. aproximadamente, obteniéndose una excelente distribución de los vuelos.



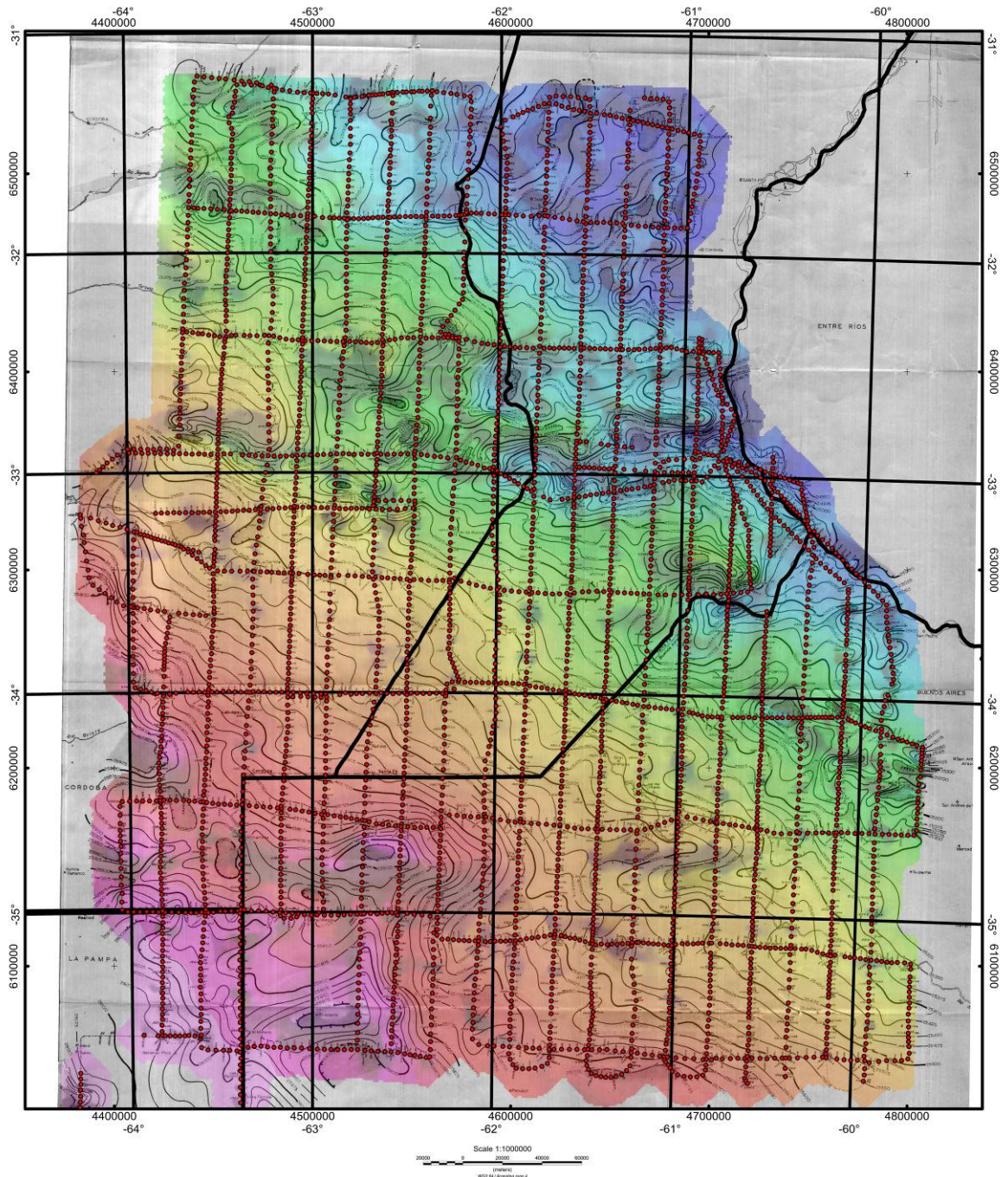
Se empleó un magnetómetro de presión nuclear libre preparado por la S.H.N. y un magnetómetro Elsec Tipo 592 para obtener las variaciones diurnas. En el primero, el contador lento se ajustó para medir la precesión nuclear libre durante un tiempo correspondiente a 500 ciclos, utilizándose para ello un oscilador de 100 Kc. y un contador rápido. El magnetómetro Elsec se ajustó su contador lento a 1024 ciclos. Los centros de operaciones fueron, aeropuerto de Fisherton (Rosario) y Las Higueras (Río IV), no se observaron

perturbaciones anormales del campo magnético terrestre, se utilizó un avión Beechcraft C 45 H, matrícula 1613. Se empleó un magnetómetro de precisión nuclear, con intervalo de muestreo de 1 minuto, equivalente a una distancia entre 2 a 3 kilómetros. El posicionamiento fue visual, apoyado con mosaicos de fotogramas aéreos.

Aeropuerto Fisherton (Rosario) T= 25380 nT

Aeropuerto Las Higueras (Río Cuarto) T= 24370 nT

El control de los cruces fue satisfactorio y en su mayoría de los casos inferior a los 10 nT., habiendo contribuido el comportamiento suave de la intensidad del campo.

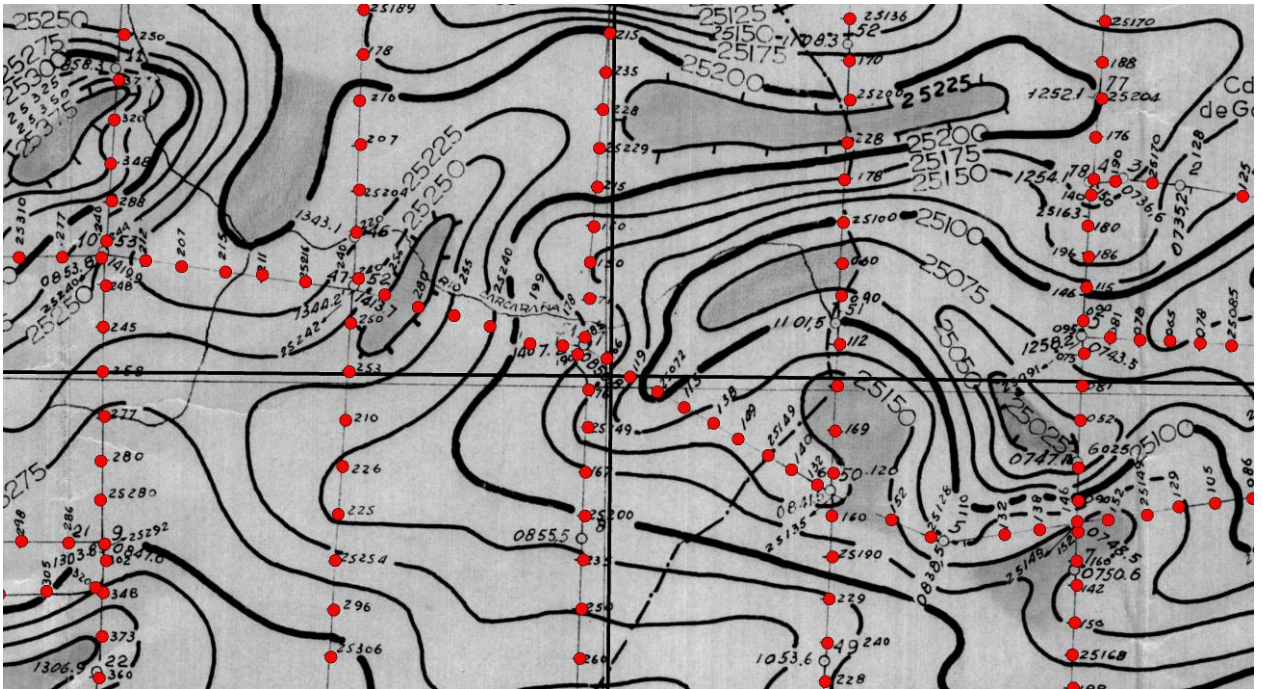


**Mapa de líneas de vuelo**

## 2. Digitalización

Como fuente de datos analógicos se emplearon planos aeromagnéticos (intensidad total del campo magnético), cuya escala original es de 1:500000. En estos planos aparecen volcados los puntos de muestreo aeromagnético con sus respectivos valores registrados, curvas

equipotenciales con una equidistancia de 25 nT, la traza de las líneas de vuelo y la planimetría de base.



Los mapas fueron originales fueron realizados por la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF en los meses de enero y febrero de 1966, por el dibujante B. Tamborindogui, bajo la supervisión geofísica del Ingeniero E. J. Orellana.

Dado que los planos originales carecen de datos de proyección, luego de escanearlos, para su georreferenciación se utilizó la planimetría de base asumiendo que el datum utilizado fue Campo Inchauspe, y utilizando la proyección Gauss-Krüger Faja 4. Operando con ellos en pantalla se empleó un *script* para recuperar las coordenadas de cada punto y la intensidad magnética total.

Finalmente, se obtuvieron una serie de archivos en código ASCII a partir de los cuales se efectuó el reprocesamiento posterior.

### 3. Reprocesamiento

Las tablas de datos originales en código ASCII fueron importadas a una base de datos de formato Oasis Montaj Geosoft®, la que inicialmente contó con tres canales denominados: X (Gauss-Krüger faja 4), Y (Gauss-Krüger faja 4), y TMI\_raw.

Para operaciones posteriores, se generaron canales de coordenadas geográficas con datum WGS84 denominados LON y LAT, y canales X

(X\_POSGAR4) e Y (Y\_POSGAR4) con proyección POSGAR faja 4 (WGS84). Estos cuatro canales se conservan en la base de datos final.

Para la integración digital de los sectores volados a diferentes alturas, se realizó una continuación ascendente hasta 2000 m en aquellos sectores volados a alturas inferiores, igualándolos. De este modo, se ha logrado un muy buen ajuste de todos los datos, siendo mínima la pérdida de información de mayor frecuencia. En consecuencia, los datos fueron integrados digitalmente correspondiendo aproximadamente a un levantamiento ajustado al terreno, efectuado a un altura del terreno de 2000 metros.

El IGRF (International Geomagnetic Reference Field) se calculó empleando el modelo IGRF del año 1966 para la fecha 01/19/1966, y una elevación promedio de vuelo de 600 metros. Este canal integra la base de datos con la denominación IGRF.

El canal final de intensidad total del campo magnético (TMI) es una residual de la diferencia de los canales UP2000 e IGRF. Posteriormente, se importaron a la columna RTP de la base de datos, los valores residuales de una grilla de intensidad total del campo magnético reducido al polo.

Por último, se generó un canal fiducial (FID) para preservar el ordenamiento generado.

Estructura de la base de datos:

Columna	Estilo	Unidades	Nombre	Formato	Dígitos
1	Normal	Adimensional	FID	doble	4,0
2	Normal	Metros	X (Inchauspe)	doble	7,0
3	Normal	Metros	Y (Inchauspe)	doble	7,0
4	Normal	Grados	LON	doble	8,5
5	Normal	Grados	LAT	doble	8,5
6	Normal	Metros	X_POSGAR4	doble	7,0
7	Normal	Metros	Y_POSGAR4	doble	7,0
8	Normal	Nanoteslas	TMI_raw	doble	8,0
9	Normal	Nanoteslas	IGRF	doble	7,2
10	Normal	Nanoteslas	TMI	doble	6,2
11	Normal	Nanoteslas	RTP	doble	6,2

Los datos fueron grillados por el método de curvatura mínima, sobre una malla cuadrada de 2000 metros. Se confeccionaron grillas de intensidad total del campo magnético –residual- (TMI), intensidad del campo magnético reducido al polo –residual- (RTP), primera derivada vertical del RTP (FVD) y señal analítica (AS).

## 5. Especificaciones técnicas del Bloque Centro (1966)

Superficie cubierta: 170.000 km<sup>2</sup>

Longitud de corridas: 14.000 Km.

Punto	Longitud	Latitud
A	-63°36'	-31°15'
B	-60°54'	-31°21'
C	-60°43'	-33°02'
D	-59°50'	-33°40'
E	-59°38'	-35°43'
F	-63°56'	-35°39'
G	-64°15'	-33°15'
H	-63°44'	-32°58'

Líneas de vuelo: líneas N10°, espaciadas 10 km; líneas N100° espaciadas 20 km; volado en bloques a alturas constantes de 600 m.s.n.m.

Posicionamiento visual con apoyo de mosaico de aerofotogramas.  
Magnetómetro de precisión nuclear, con intervalo de muestreo de 1 minuto.

Centros de operaciones:

- Aeropuerto de Fisherton (Rosario)
- Aeropuerto Las Higueras (Río Cuarto)

Fecha del levantamiento: 15 de enero al 17 de febrero de 1966.

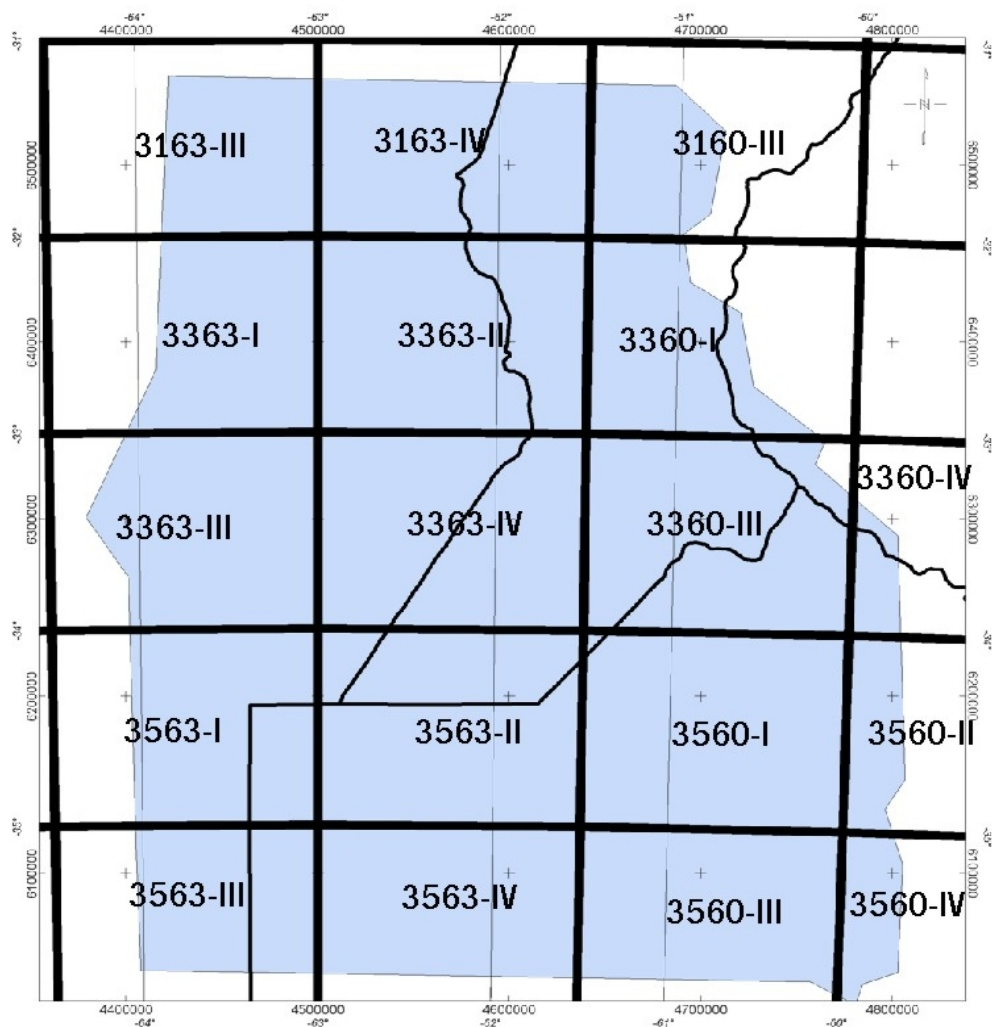
Levantado por el Servicio de Hidrografía Naval para la Gerencia de Exploración Geofísica de YPF.

Los registros analógicos fueron digitalizados y reprocesados en el SEGEMAR. Datos tomados de planos aeromagnéticos de TMI a escala 1:500.000

Proyección actual: POSGAR faja 5 (WGS84).

Malla de grillado: 2000 metros.





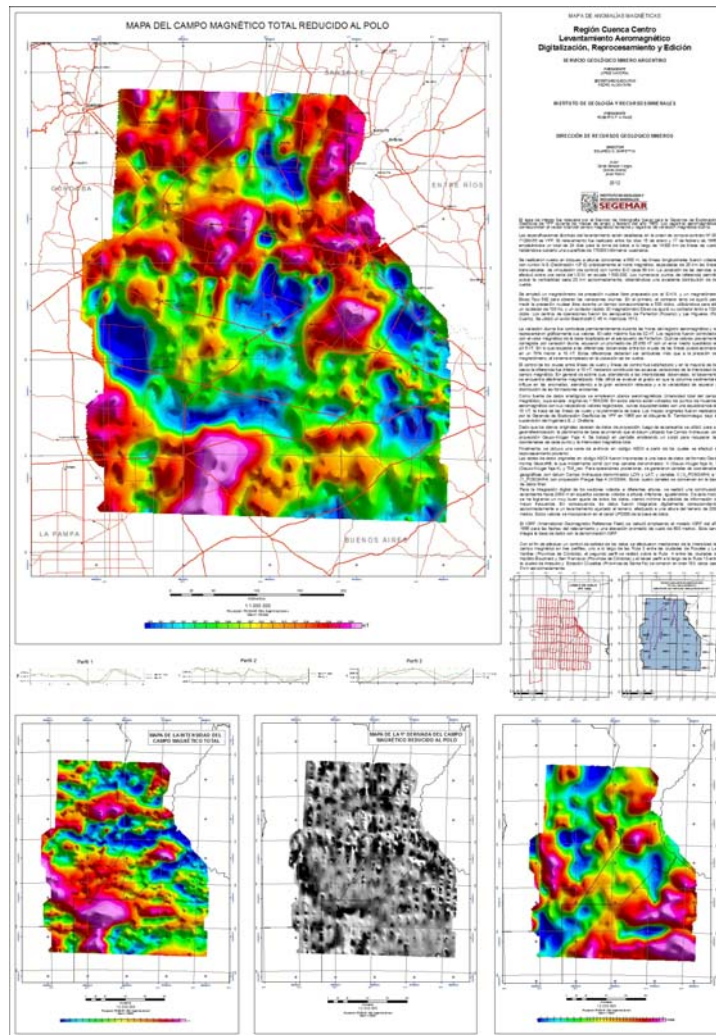
## 5. Edición

Se editaron cinco mapas a escala 1:1.000.000 para presentar la información obtenida, con proyección POSGAR faja 4:

- Mapa de intensidad total del campo magnético –residual- (TMI)
- Mapa de intensidad del campo magnético reducido al polo –residual-(RTP)
- Mapa de la primera derivada vertical del RTP (FVD)
- Mapa de señal analítica (gradiente total) del campo magnético reducido al polo (AS)

El soporte papel para los mapas confeccionados tiene dimensiones de una hoja A0 (900 mm por 1245 mm.) Se incluyen los archivos de ploteo en formato \*.pdf.

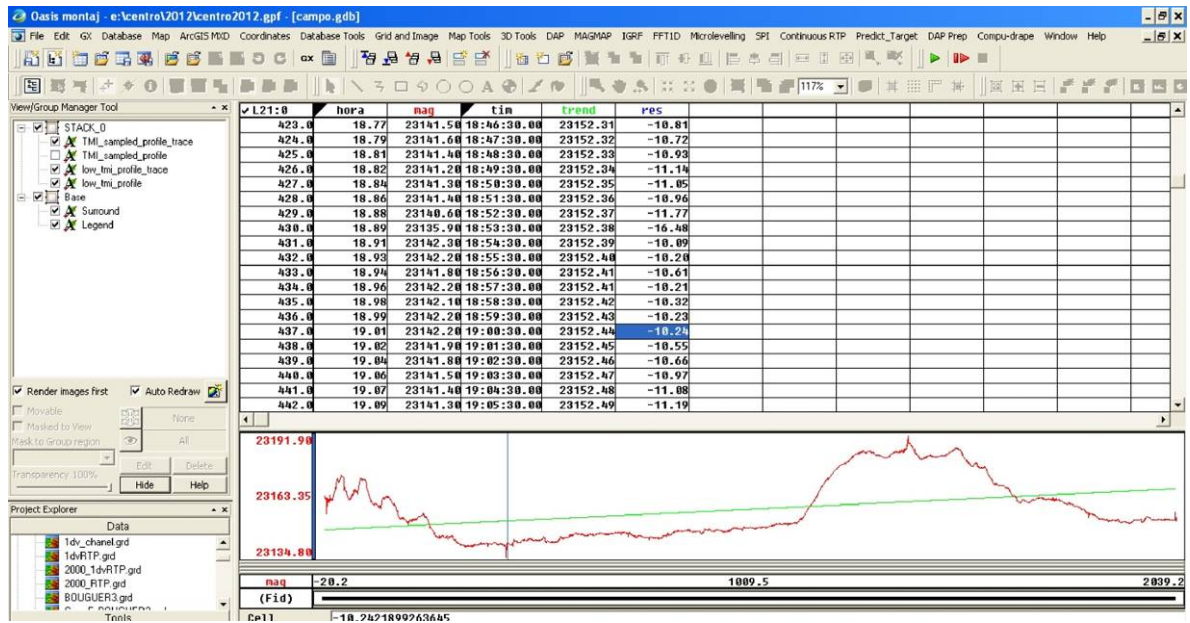
Asimismo, se presentan los datos digitales en formato \*.xyz, en la base de datos denominada centro.xyz



## 6. Control de calidad

Para cumplir con el objetivo previsto se efectuaron mediciones de la intensidad del campo magnético en tres perfiles, uno a lo largo de las Ruta 3 entre las ciudades de Rosales y Las Varillas (Provincia de Córdoba), el segundo perfil se realizó sobre la Ruta 4 entre las ciudades de Hipólito Bouchard y San Francisco (Provincia de Córdoba) y el tercer perfil a lo largo de la Ruta 13 entre la ciudad de Arequito y Estación Clucellas (Provincia de Santa Fe). Se tomaron en total 183 datos cada 5 km aproximadamente.

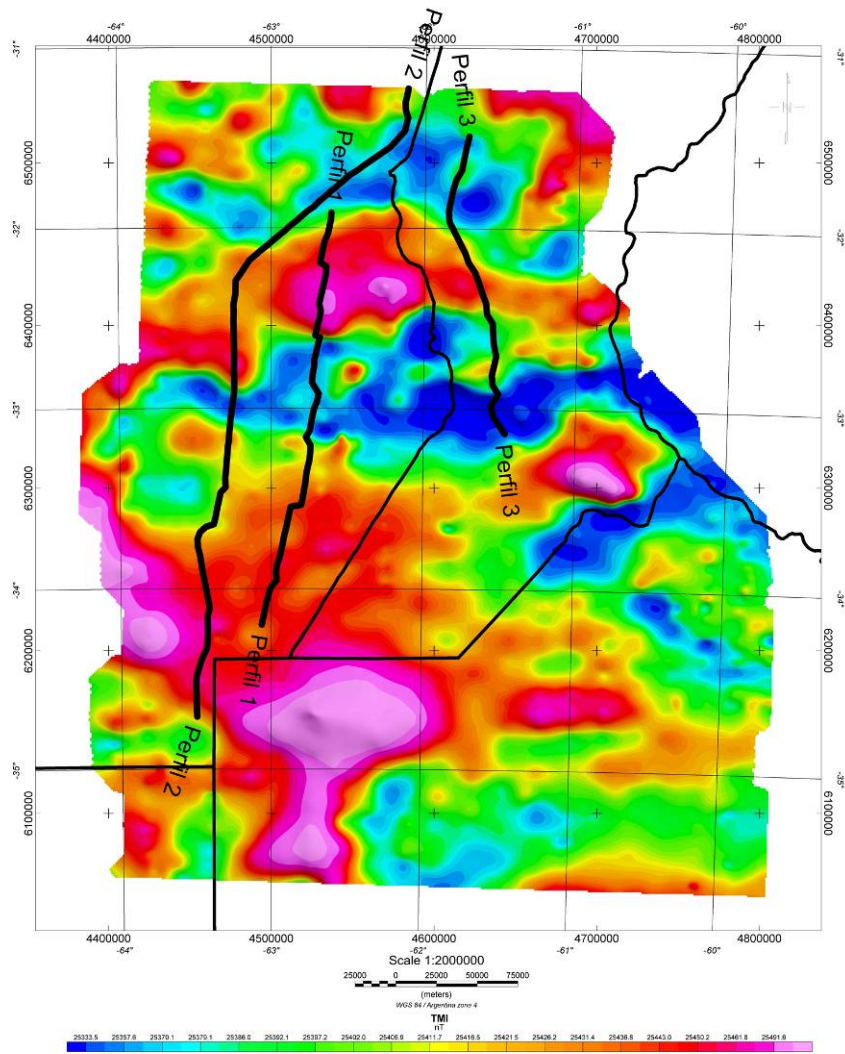
Simultáneamente se instaló un magnetómetro de base para efectuar las correcciones en la localidad de Bell Ville (Provincia de Córdoba) con la siguiente coordenada:  $O 62^{\circ} 40' 55'' S 32^{\circ} 36' 26''$ .



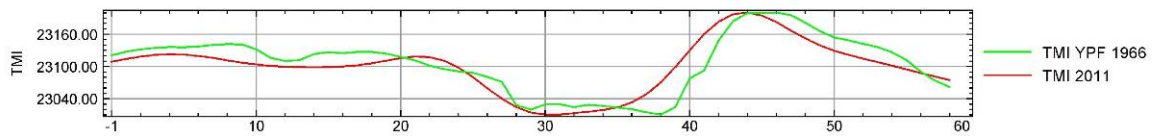
### Perfiles sobre mapa aeromagnético

Se realizó la correlación entre los datos aeromagnéticos de YPF y los perfiles levantados.

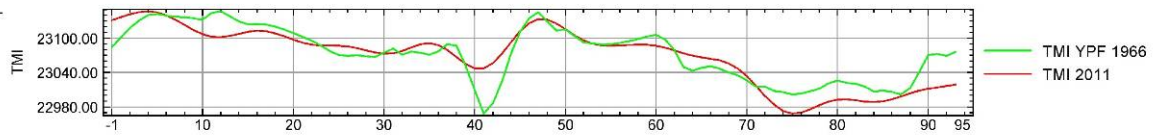
Se puede observar en estos perfiles que, a pesar de la calidad de información de los datos (errores en el posicionamiento del avión, la toma del valor magnético) y la interpolación para confeccionar la grilla, que las amplitudes magnéticas están en el orden de los 100 nT, al igual que los perfiles realizados en el año 2010.



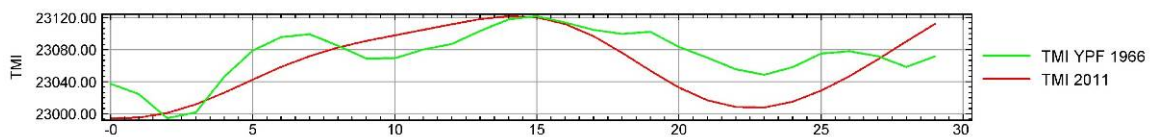
Perfil 1

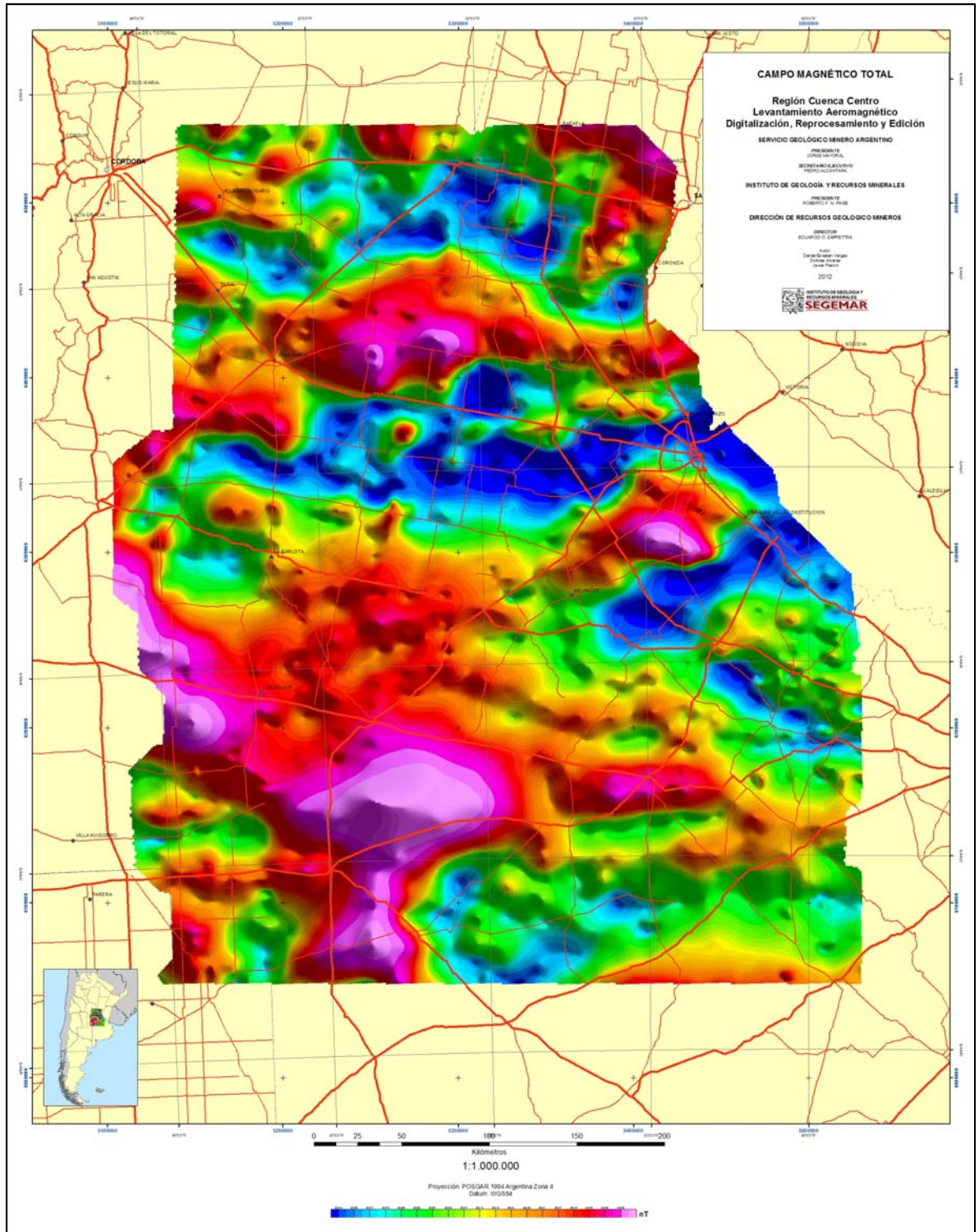


Perfil 2

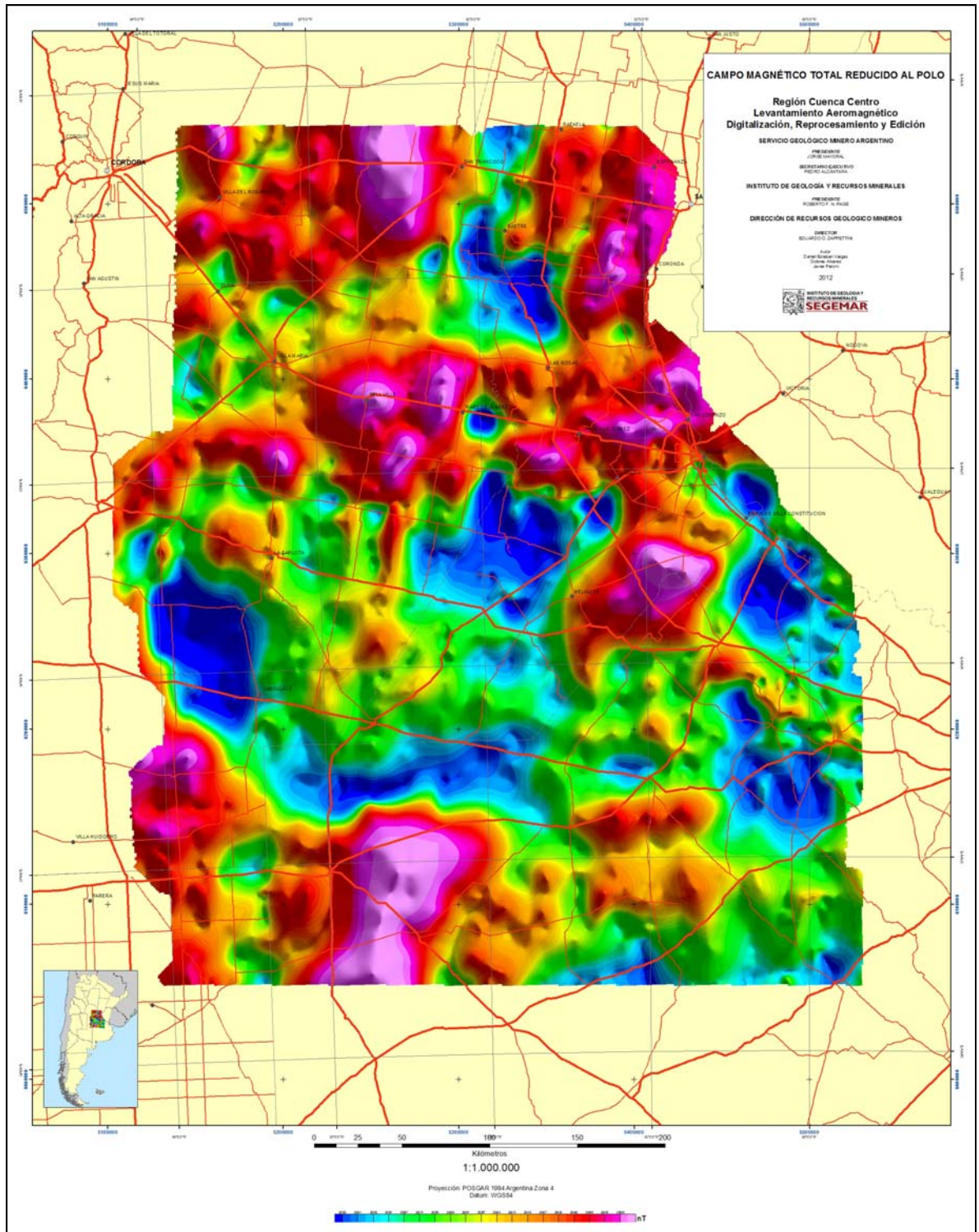


Perfil 3

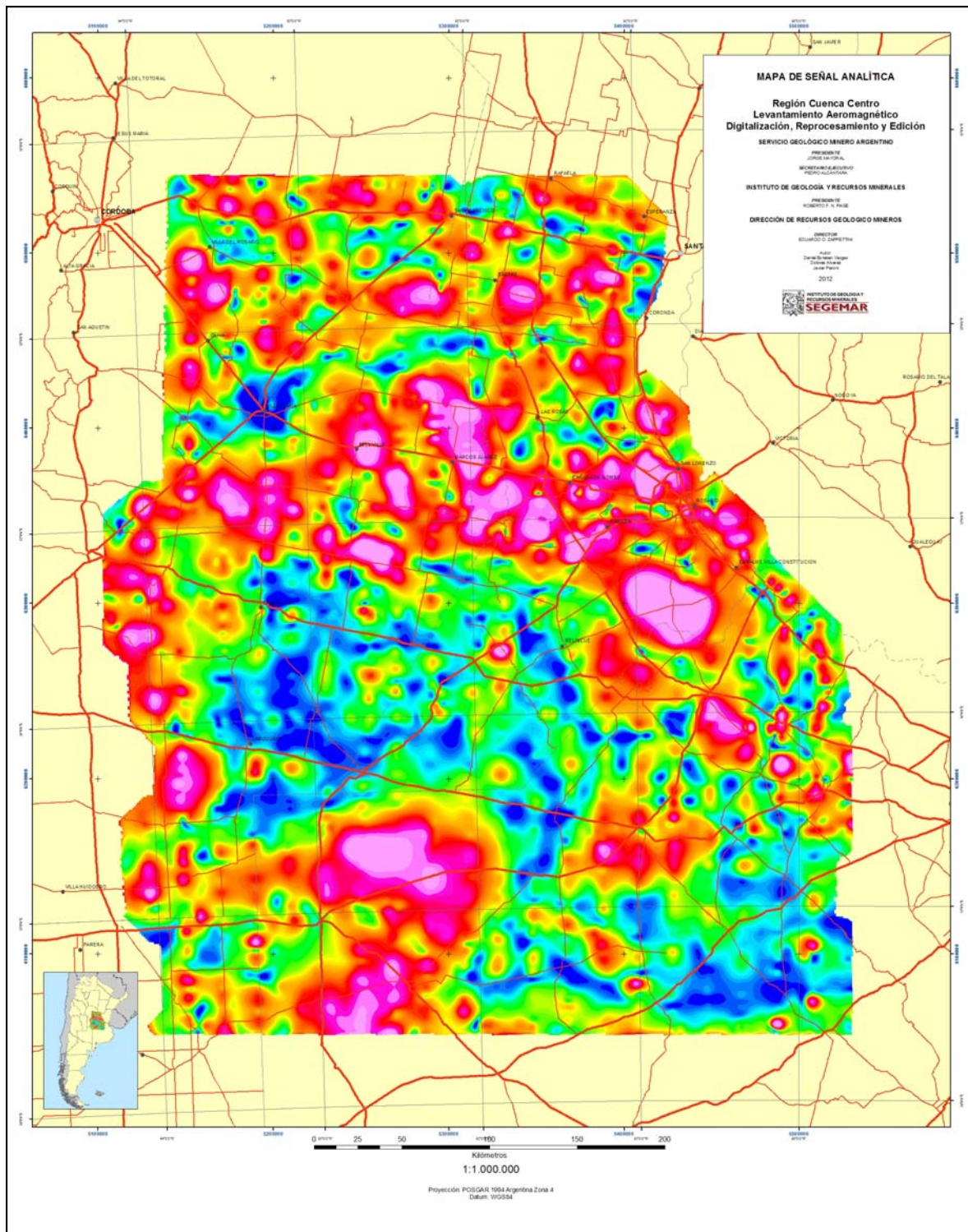




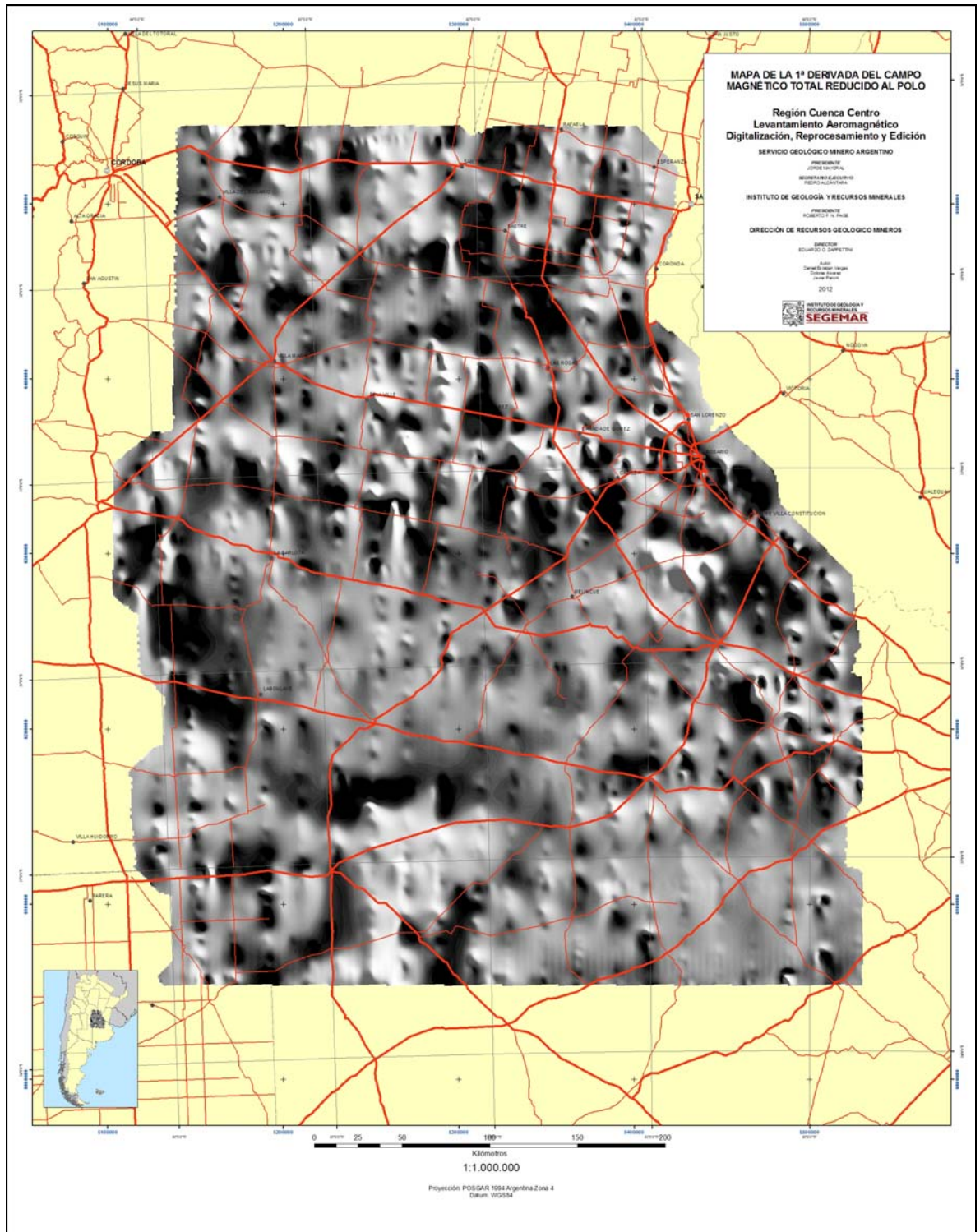
Mapa de campo magnético total



Mapa de campo magnético total reducido al polo



Mapa de señal analítica



Mapa de primera derivada vertical del campo magnético total reducido al polo