

# DESCRIPCIÓ DEL FORMAT GR D'ONDULACIONS DE GEOIDE

Unitat de Geodèsia

La present guia tècnica descriu el format GR dels fitxers d'ondulacions de geoide. Aquests fitxers estan basats en una malla regular de nodes, en coordenades geogràfiques, que duen associada una ondulació. El fitxer comença per una capçalera alfanumèrica amb paraules clau, al costat de cadascuna de les quals s'hi troben els paràmetres que descriuen el contingut de l'arxiu; a continuació, s'inclouen els valors d'ondulació del geoide pròpiament. La descripció pren com a exemple el cas concret del fitxer 'cat80000.gr', que fa referència al geoide EGM08D595.

## DESCRIPCIÓ GENERAL DEL FORMAT DEL FITXER GR

A continuació es detalla, breument, el significat i el contingut de cadascuna de les paraules clau del fitxer GR. Com que el format GR pot contenir altra informació a més d'ondulacions de geoide, alguns valors de la capçalera poden no ser representatius per al cas que es descriu en aquesta guia tècnica.

\GRID SET → Principi del fitxer GR amb la malla

\TYPE

\CODE = GEOID(N) → Indica que el fitxer conté informació d'ondulacions de geoide

\VERSION = EGM2008D → Versió del fitxer

\HISTORY

\FIRST CREATION AUTHOR = EBOSCH → Autor del fitxer

\FIRST CREATION DATE = WEDNESDAY - 17.06.2009 → Data de creació del fitxer

\DESCRIPTION

\NUMBER OF ITEMS = 1 → Nombre de valors que duu associat cada node de la malla (ondulació del geoide)

\ITEM UNITS = m → Unitats en què s'expressen els valors d'ondulació de cada node

\REFERENCE SYSTEM = ETRS89/00-EGM08D595 → Sist. de referència en què s'expressen la malla i el geoide

\ORIENTATION PARAMETERS

\CODE = HELMERT → Transformació per passar de *fila* i *columna* al sistema de coordenades de les dades

\LIST = 0 0 .00 40 0 .00 0 1 .00 0 0 .00 → Paràmetres de la transformació que indica \CODE

\UNITS = DEG DEG DEG DEG → Unitats en què s'expressen els paràmetres de transformació que indica \LIST

\NUMBER OF ROWS = 181 → Nombre de files de la malla

\NUMBER OF COLUMNS = 211 → Nombre de columnes de la malla

\AUXILIARY INFORMATION

\NUMBER OF POINTS = 38191 → Nombre de nodes de la malla

\MINIMUM = 46.377 → Valor de la mínima ondulació del geoide present al fitxer

\MAXIMUM = 53.938 → Valor de la màxima ondulació del geoide present al fitxer

\COVARIANCE MATRIX

\CODE = 0 → Indica la forma com s'expressa la desviació estàndard de les ondulacions

\DEVCOR = 0.05 → Valor de la desviació estàndard estimada per a les ondulacions del geoide

\FORMAT = (F12.3) → Els valors de la malla són 'F:Float' i ocupen 12 caràcters, 3 dels quals són decimals.

\DATA → A continuació es troben els 38191 valors de la malla (ondulacions) en el format descrit a la part superior

52.299 → Primer valor d'ondulació del model de geoide EGM08D595

[...] → Successius valors d'ondulació del model de geoide que conté el fitxer

\END OF DATA → Final del fitxer GR amb la malla

## EXTRACCIÓ D'UN VALOR D'ONDULACIÓ DE GEOIDE EN CONCRET

La malla regular en què es basa el format GR té les columnes que indica [NUMBER OF COLUMNS] (211 en aquest cas), les files que indica [NUMBER OF ROWS] (181 en aquest cas) i els seus límits vénen definits pels paràmetres A, B i C de [LIST], tal i com es descriurà a continuació. Els valors de les ondulacions associats a cada node, que es mostren a partir de [DATA], omplen la malla de W a E i de N a S; o sigui, el primer valor d'ondulació es correspon a la cantonada NW, el segon valor és el de la cantonada de la mateixa fila situada immediatament a l'E. Quan s'acaba amb la fila situada més al nord es continua amb la fila situada immediatament més al S, també des de l'W fins a l'E. Així fins a la cantonada SE, a la qual li correspon la última ondulació del fitxer, just abans de [END OF DATA]. La figura següent exemplifica la malla d'ondulacions de geoides:

		Límit occidental longitud (=A)		Interval de longitud dLon (=C) #-----#		
		+-----+	+-----+	+-----+	+ . . . . . +	+-----+
		1	2	3	4	210 211
		+-----+	+-----+	+-----+	+ . . . . . +	+-----+
		212	213	214	215	421 422
		+-----+	(m,n) O	+-----+	+ . . . . . +	+-----+
		423	424	425	426	632 633
		+-----+	+-----+	+-----+	+ . . . . . +	+-----+
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637	843 844
		634	635	636	637</	

En base a una simplificació del mètode de 'HELMERT' indicat a [I`CODE`] i als paràmetres associats que es detallen a [L`IST`], per tal d'extreure les coordenades ( $\lambda, \phi$ ) d'un node (m,n) en el sistema de referència que indica [R`EFERENCE SYSTEM`], cal procedir en base a les expressions (els índexs de *fila* i *columna* comencen per 0):

$$\lambda = A + C \cdot n$$

$$\phi = B + C \cdot ([NUMBER\ OF\ ROWS] - m - 1)$$

Tenint en compte que en l'exemple  $(m,n) = (2,1)$ , les coordenades  $(\lambda,\phi)$  d'aquest node són:

$$\lambda = A + C \cdot n \rightarrow \lambda = 0^0 0' 0'' + 0^0 1' 0'' \cdot 1 = 0^0 1' 0''$$

$$\phi = B + C \cdot ([NUMBER\ OF\ ROWS] - m - 1) \rightarrow \phi = 40^{\circ} 0' 0'' + 0^{\circ} 1' 0'' \cdot (181 - 2 - 1) = \underline{42^{\circ} 58' 0''}$$

Dins la llista d'ondulacions que conté el fitxer, la posició que ocupa l'element amb la ondulació del geoid corresponent al node (m,n), a comptar des de [IDATA], es calcula en base a la següent expressió:

**Posició Element amb ondulació = [NUMBER OF COLUMNS] · m + n + 1**

Tenint en compte que en l'exemple  $(m,n) = (2,1)$ , la posició que ocupa l'element amb la ondulació del geòide corresponent al node  $(0^\circ 1' 0'', 42^\circ 58' 0'')$  és:

$$\text{Posició Element amb ondulació} = 211 \cdot 2 + 1 + 1 = \underline{424}$$

En darrer lloc, i per tal d'obtenir la ondulació d'un punt P que no coincideixi amb cap node de la malla, caldrà obtenir els valors d'ondulació dels 4 nodes de la malla més propers, i realitzar una interpolació bilineal en base a les quatre ondulacions d'aquests nodes i a les coordenades del punt P.