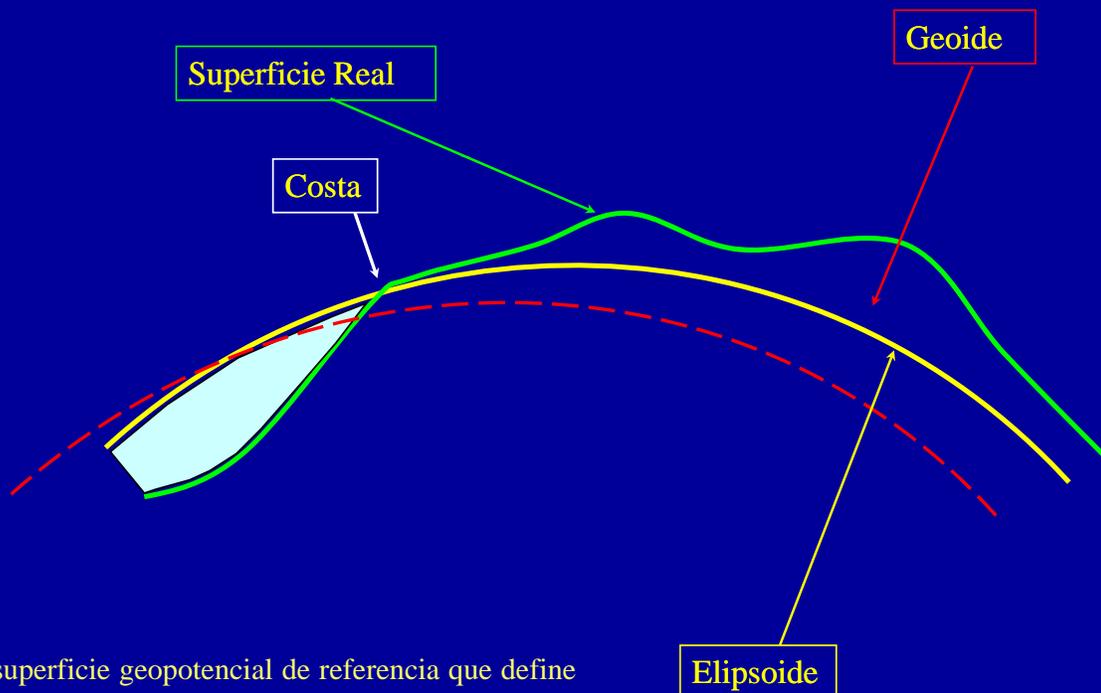


Geotectónica 2013

Trabajo práctico N°2

CONCEPTOS DE GRAVIMETRIA

SUPERFICIES DE LA TIERRA



La superficie geopotencial de referencia que define la superficie del nivel del mar es llamado GEOIDE

ANOMALÍAS

La diferencia entre el valor de la gravedad corregida y el valor teórico de la gravedad (en el esferoide para la latitud y la longitud) en la estación se denomina Anomalía gravitatoria. El tipo de anomalía depende de las correcciones que se hayan hecho al valor observado.

De acuerdo con el sistema Geodésico de Referencia, el valor de g al nivel del mar varía con la latitud, de la siguiente forma:

Geodetic Reference System

$$g_{\phi}(1967) = 9,78031846 (1 + 0,005278895 \sin^2\phi + 0,000023462 \sin^4\phi) \text{ m/s}^2$$

Corrección de aire libre: Esta corrección se llama de aire libre porque no se tiene en cuenta la atracción de ningún material situado por encima del nivel del mar.

$$\Delta g_h = 0,3086 h \text{ [mgal]}$$

$$C_{ai} = 3,086 \text{ u.g.} \cdot h \text{ (en metros)}$$

Corrección de Bouguer: Esta corrección tiene en cuenta la atracción del material rocoso situado entre el nivel del mar y la estación situada a una altura h . Se basa en la hipótesis de que la superficie de la Tierra es horizontal en todas partes (paralela al geoide) a una altura h por encima del nivel del mar.

$$\text{Corrección de Bouguer} = 2 \pi G \rho h$$

$$C_B = 0,4192 \text{ u.g.} \cdot \rho h$$

$$\text{Con } \rho \text{ en t m}^3 \text{ y } h \text{ en m}$$

4. Corrección por altitud:

Puesto que las correcciones de aire libre y Bouguer son proporcionales a la altura sobre el nivel del mar, es usual combinarlas en una sola, llamada corrección por altitud.

5. Corrección Topográfica

Esta corrección considera la atracción de las masas situadas por encima de la Estación y corrige también las depresiones situadas por debajo del nivel de la Estación. Puesto que la atracción de las masas más altas se ejerce por encima de la estación y se opone a la gravedad, se la suma a la gravedad observada para anular su efecto. Del mismo modo, la atracción del material que ocupa el valle inferior a la estación se debe restar a la corrección de Bouguer. Pero como este material en realidad no existe, debemos sumar su atracción para compensar. Por lo tanto la corrección topográfica se suma siempre, ya se trate de valle o de una montaña.

6. Corrección isostática

ANOMALÍA DE AIRE LIBRE

$$A_{Al} = g_{obs} \pm \Delta g_h - g_{teo}$$

ANOMALÍA DE BOUGUER

Anomalía de Bouguer nula: Significa que la densidad de las rocas por debajo del nivel del mar, varía con la profundidad exactamente lo mismo en todas partes.

Anomalía de Bouguer distinta de cero: Puede indicar un exceso o un déficit local de la densidad por debajo del, nivel del mar, o puede indicar que densidad real por encima del nivel del mar es distinta de la que se ha supuesto al elegir la constante para hacer la corrección de Bouguer.

$$A_{Bouguer} = g_{obs} \pm \Delta g_h \mp \Delta g_B + \text{correc.top} - g_{teo}$$

ANOMALÍA ISOSTÁTICA

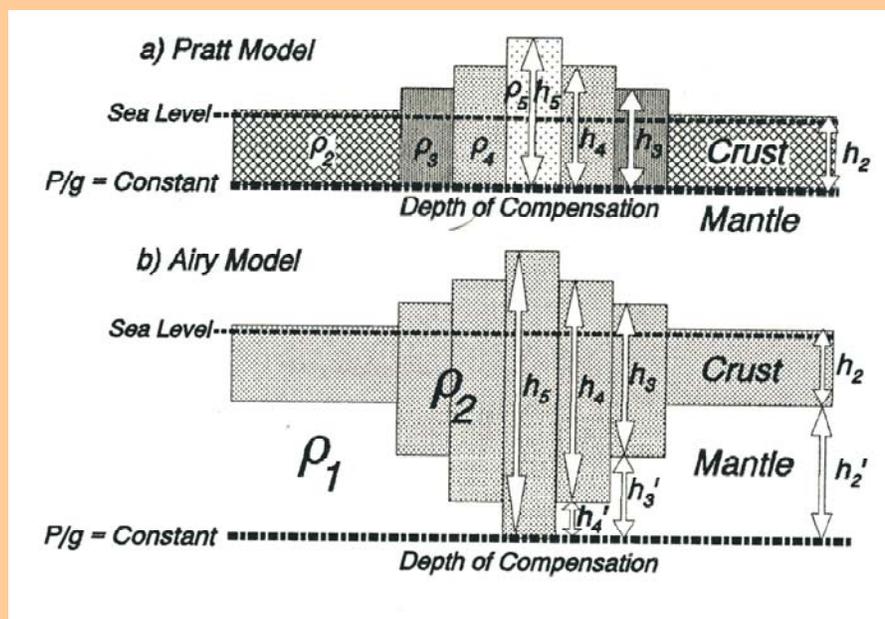
El método gravimétrico tradicional para estudiar el equilibrio de la corteza terrestre (isostasia) consiste en obtener las anomalías de gravedad y compararlas con las anomalías generadas por un modelo teórico en perfecto equilibrio

A gran escala, las diferencias laterales en la densidad se extienden por decenas de kilómetros o más, la tierra se comporta como una litósfera sólida flotando en una astenósfera más densa

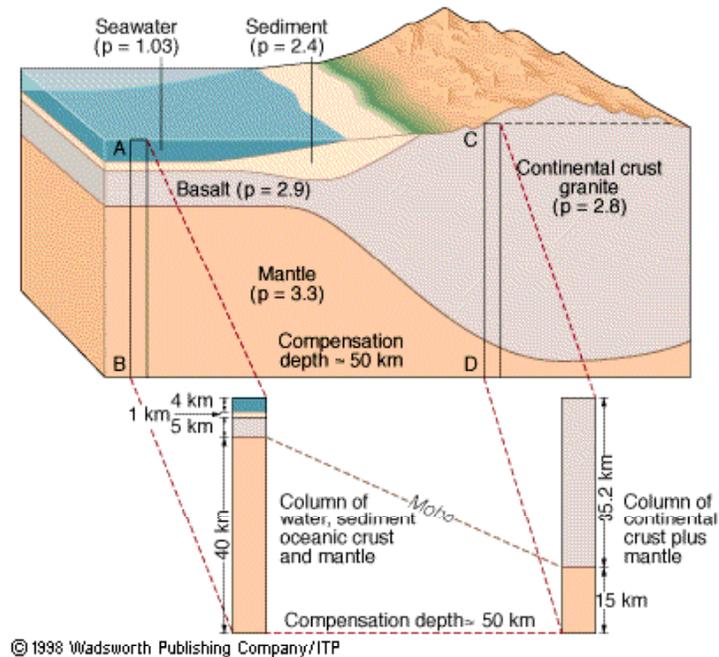
MODELOS DE ISOSTASIA DE PRATT y AIRY

Pratt → Utiliza el nivel de compensación constante para todos los bloques de diferente densidad que representan la corteza.

Airy → Utiliza un nivel de compensación y bloques de diferente profundidad considerando que c/u de ellos tiene densidad constante.

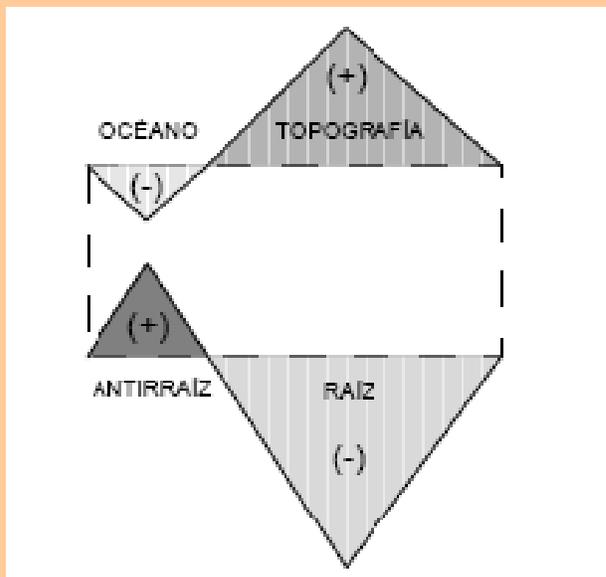


ISOSTASIA



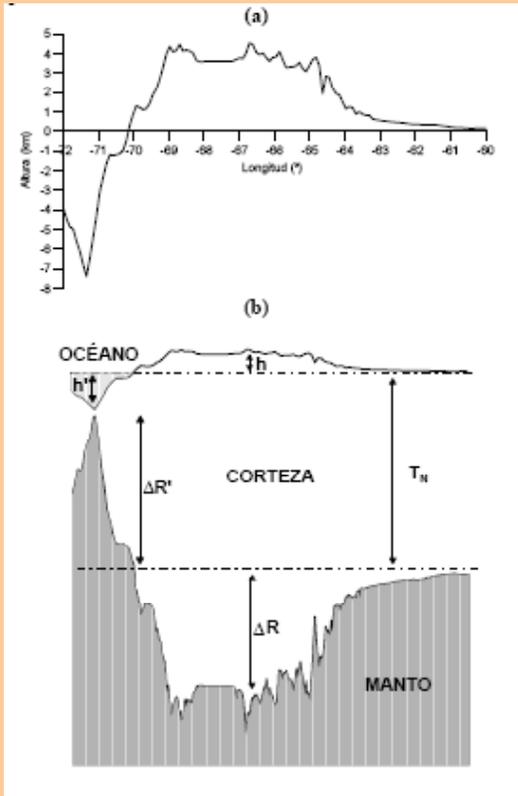
Topografía compensada
isostáticamente

Modelo dipolar en la hipótesis de Airy



En la hipótesis de Airy, la topografía y la porción oceánica se comportan en forma dipolar inversa. La masa topográfica interviene con una densidad positiva real, por lo cual su efecto será +. La masa compensadora por debajo de la topografía (raíz) se comporta como una masa - de densidad igual al contraste entre corteza y manto, ya que corteza de menor densidad desplaza a material del manto más denso.

La masa de agua oceánica interviene con una densidad menor que la normal de la corteza, por lo cual se comporta como una masa - de densidad igual al contraste entre agua y corteza. La masa compensadora por debajo del océano (antirraíz) se comporta como una masa + de densidad igual al contraste entre el manto y la corteza, ya que el manto más denso se introduce dentro de la corteza de menor densidad.



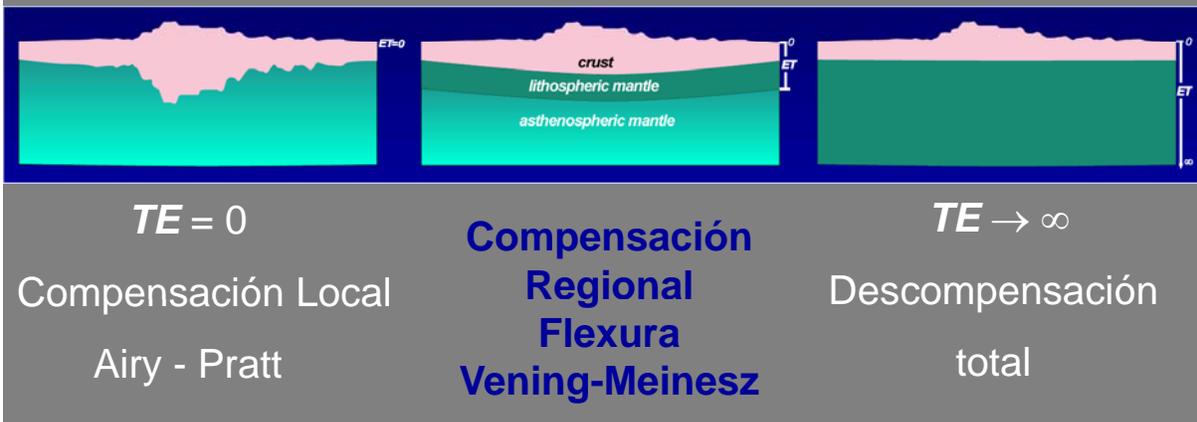
a) Topografía. Modelo digital de elevación para 20°S.

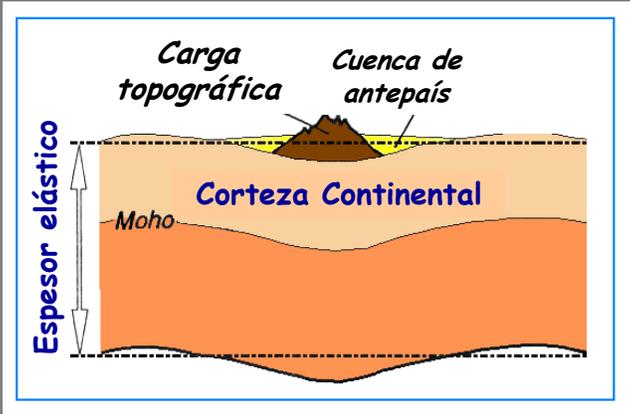
b) Modelo cortical teórico en la hipótesis de Airy.

Crovetto e Introcaso, 2002

Mecanismos de compensación de cargas topográficas/orogénicas

$TE \Rightarrow$ Espesor Elástico
Rigidez Flexural de la Litosfera





ANOMALÍAS GRAVIMÉTRICAS REGIONALES

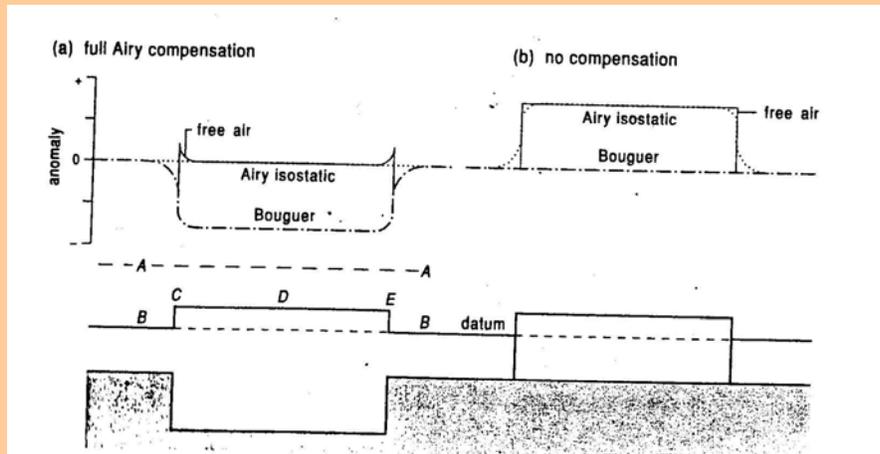


Figure 9.11 Anomalies with and without isostatic compensation.