

## LAS ROCAS BASICAS DE MONTE CASTELO (LA CORUÑA)

FOR

F. W. WARNAARS\*

### ABSTRACT

A gabbroic complex is found 30 km to the North of Santiago de Compostela, Galicia. It turns out to be a multiple intrusion of different sills with a North-South trend. The borders of the sills are indicated by the occurrence of biotite and garnet, and sometimes xenoliths were found. Reaction-equations are given to explain the appearance of garnetiferous norites at the expense of olivine-diopside gabbros caused by the contamination of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$  from the xenoliths.

Each sill is differentiated. At the bottom the percentage of anorthite in plagioclase is higher and there is a higher content of olivine. Na, K, Ti, Al and Si increase and Ca and Mg decrease towards the top of each sill.

This differentiation pattern of the sills is obscured by later "epidioritization". Chemical analyses suggest the basic rocks to belong to the kindreds of tholeiitic or high-alumina basalts depending on their contamination with  $\text{Al}_2\text{O}_3$  from the surrounding gneisses.

Al NW de Santiago de Compostela se encuentra un macizo gabróico emplazado en el gran lopolito básico (fig. 1). La anchura del macizo es aproximadamente de quince kilómetros, entre las aldeas Mira en el oeste y la Silva en el este.

Todas las rocas gabróicas contienen plagioclasa (el porcentaje de anortita varia entre 45 y 75), clino- y ortopiroxenos, la mayoría contiene también olivinos y un anfíbol con color moreno.

El complejo gabróico se presenta como una inyección múltiple: un complejo construido de diferentes capas intrusivas que fueron introducidas más o menos en el mismo período; se introdujeron en las rocas al este del lopolito, que el Dr. Parga-Pondal ha clasificado como esquistos y gneises de Ordenes. El complejo es más joven que las anfíbolitas y más antiguo que los granitos.

La anchura de una capa intrusiva varia entre 100 y 500 metros; puede ser que haya 25 de estas capas. En general tienen una orientación norte-sur, en el oeste se inclinan al sureste. En el este del macizo parece ser que tienen también una forma doblada.

Macroscopicamente se distingue el límite de una capa por:

1. la presencia de xenolitos, que tienen el aspecto de gneises o corneanas.
2. la presencia de biotita en los gabros.
3. alguna vez por la presencia de granates en las rocas básicas contaminadas.

Microscopicamente vemos en las secciones delgadas que el porcentaje de anortita de las plagioclasas disminuye desde la parte baja de una capa hasta la parte superior. La parte baja tiene más olivinos que la parte alta donde los olivinos desaparecen totalmente.

Se han examinado al microscopio las secciones delgadas de 3 cortes. La localización de los cortes está indicada en la figura 1.

1. Un corte de suroeste al noreste desde Bazar hasta el cruce de Angeriz.
2. Un corte de oeste al este desde Castiñeira hasta Abelenda.
3. Un corte del suroeste al noreste cerca de Erviñou.

\* Geologisch en Mineralogisch Instituut, Garenmarkt 1b, Leiden.

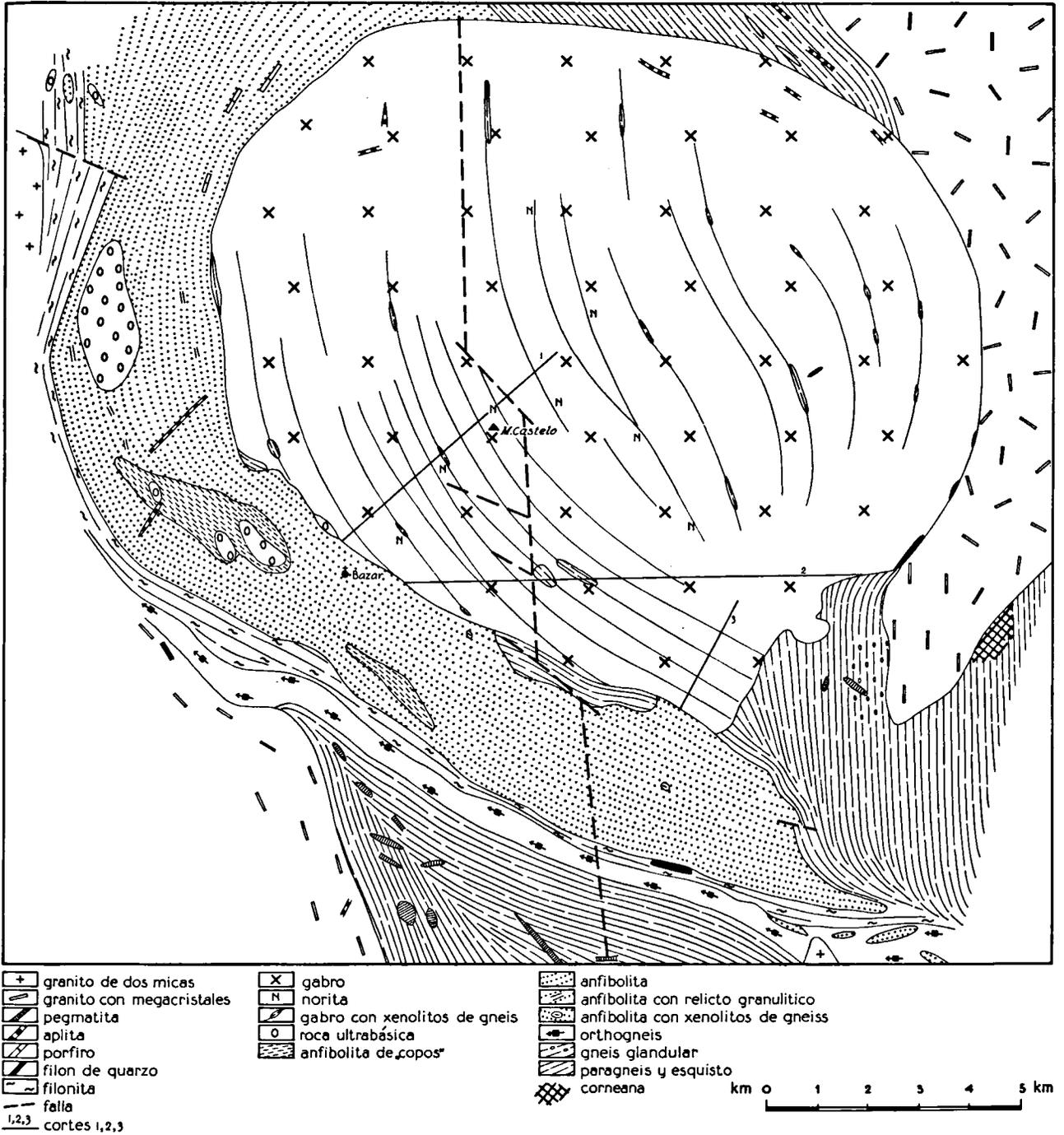


Fig. 1 Mapa geológico del macizo gabrónico de Monte Castelo.

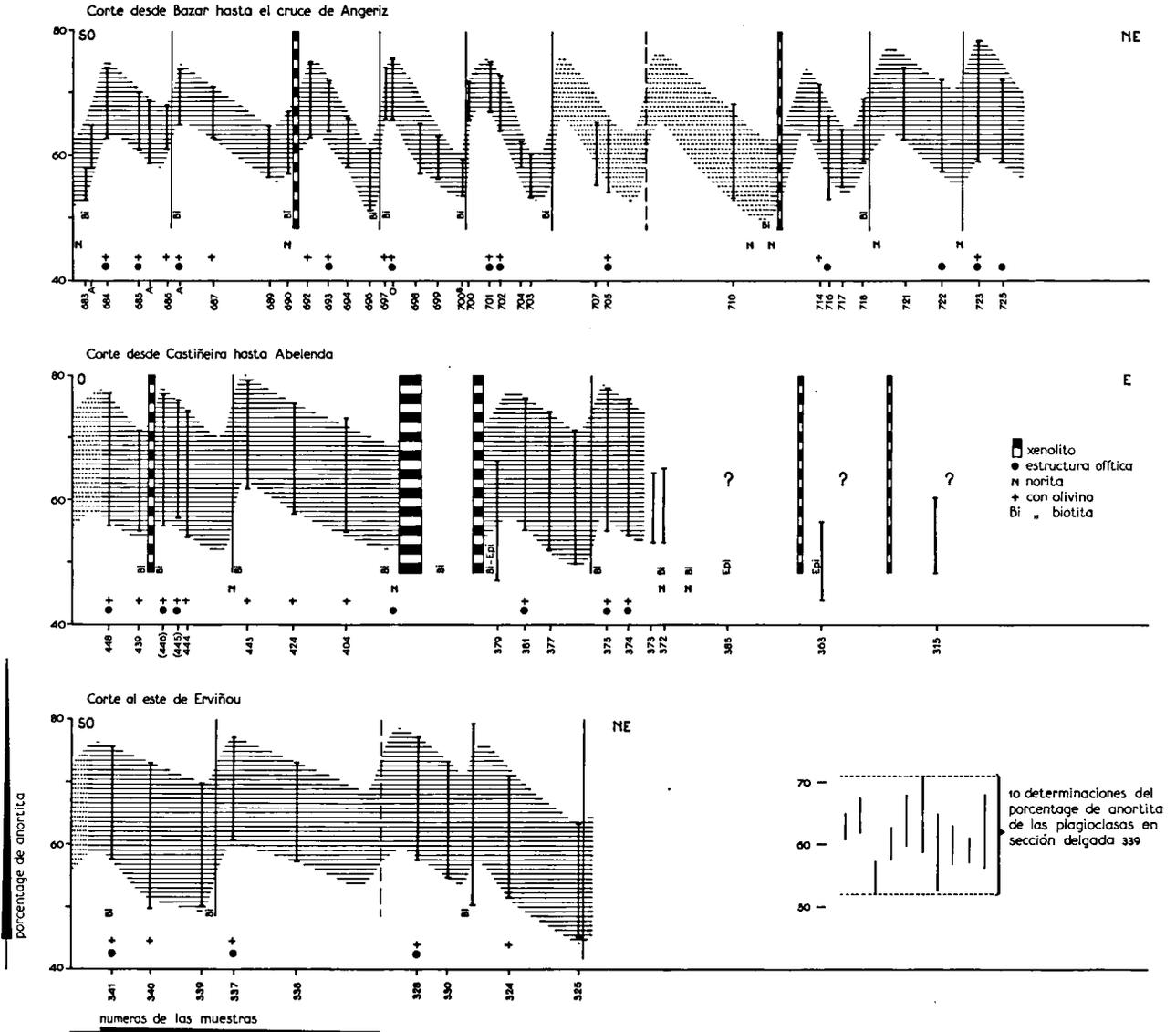


Fig. 2 Variación mineralógica en las capas del macizo gabrónico.

Los porcentajes de An de las plagioclasas en las diferentes muestras de estos cortes han sido recogido en el diagrama fig. 2.

Las plagioclasas tienen zonas. En cada sección delgada se han realizado aproximadamente 10 determinaciones con el método de maclas según la ley albíta-Carlssbad. En el diagrama están indicados los valores más altos y los más bajos; un valor más alto representa el núcleo de una plagioclasa, el valor más bajo el límite. Las plagioclasas más básicas se encuentran por debajo de una capa intrusiva. También están indicados los lugares en donde se encuentran los minerales biotita y olivino. La norita siempre está cerca del límite de una capa.

La estructura ofítica que se encuentra mucho en el complejo básico, se compone de cristales de plagioclasas, oblongas y más o menos uniformes; forman una red y en las mallas han cristalizado los piroxenos. Es muy notable que esta estructura ofítica se presenta por debajo y en el medio de una capa intrusiva y nunca al límite. En la parte superior y al límite de una capa todos los minerales son más o menos uniformes e isogranulares, sin coherencia en la extinción de los piroxenos. Es muy posible que esta estructura ofítica haya sido la causa de que los minerales de las plagioclasas fueran cristalizados y precipitados primero. Luego los piroxenos actúan como minerales interprecipitados y cristalizan entre las mallas de los "palillos" de feldespato.

El diagrama tiene deficiencias porque las plagioclasas tienen zonas osciladas. Esto se debe probablemente a una circulación interna en cada capa.

Los análisis químicos del corte de Bazar hasta el cruce de Angeriz muestran también la diferenciación en cada capa. La parte baja de una capa es más básica es decir tiene más calcio y magnesio. La parte superior es menos básica y tiene más silicio, hierro, sodio, potasio y titanio.

¿A que clase de basaltos pertenecen estas básicas? ¿A los basaltos alcalinos de olivino, a los tholeíticos, o a los con mucho aluminio? Kuno ha distinguido las diferentes clases de basalto por medio de los valores de  $Al_2O_3$  y los alkalis  $Na_2O$  y  $K_2O$  (fig. 3).

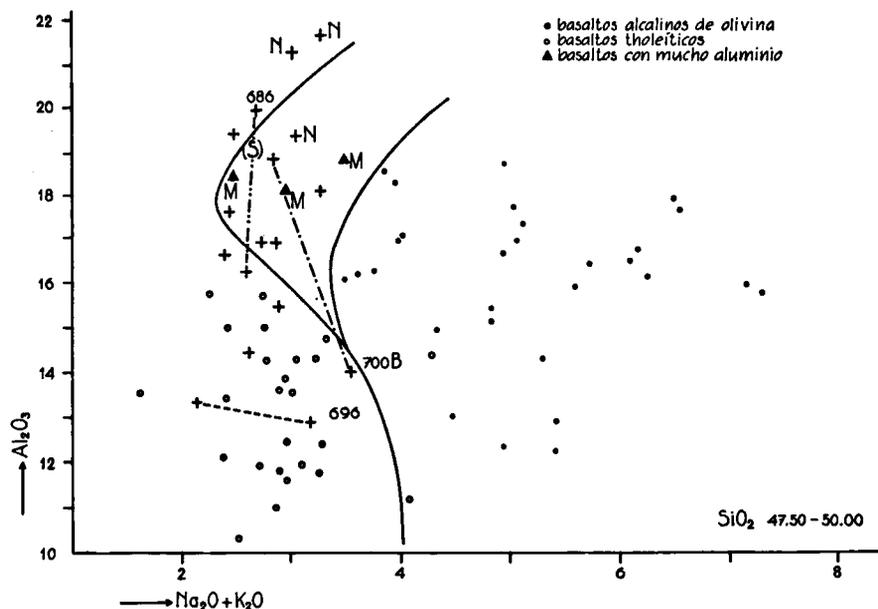


Fig. 3 Relación entre  $Al_2O_3$  y  $Na_2O + K_2O$  de los tres tipos de basalto en las regiones Brito-Arctico, Deccan, Karroo, Islas Oceanicas, etc. (Segun Kuno) S: Skaergaard; M: Cuadrángulo del „Medoc lava bed”; + gabro de Monte Castelo; N: norita de Monte Castelo.

Ninguno de los análisis de las rocas de Monte Castelo cae en la demarcación de los basaltos alcalinos de olivino. Algunos corresponden en la parte basáltico tholeítica y otros entre la con mucho aluminio. Probablemente los gabros de Monte Castelo pertenecen por su origen a los basaltos tholeíticos y por causa de asimilación de  $Al_2O_3$  otros análisis corresponden en la parte de mucho aluminio.

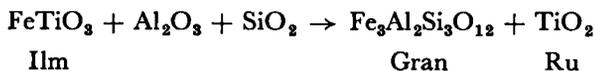
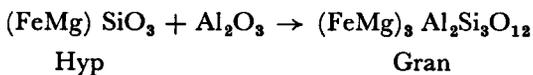
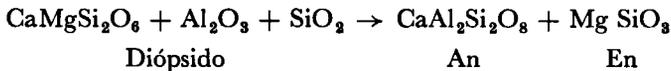
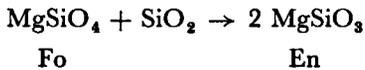
La figura de construcción de capas intrusivas está perturbada por un proceso que es llamado "Epidioritización". Es una transformación de rocas gabróicas por causa de agua deuterica o agua hidrotermal que se introdujo en el macizo después de la cristalización de las rocas básicas. Se ve algunas veces que este agua hidrotermal migró según fallas o talvez diaclasas. Hay una dirección de preferencia NW-SE. Algunas veces una dirección N-S.

Microscopicamente se ve que primero los ortopiroxenos y luego los clinopiroxenos se han transformado en un anfíbol claro y verde. Las plagioclasas se convierten en epidota y muscovita, y se queda una plagioclasa más rica en tenor de albita. También las hornblendas morenas se transforman en una hornblenda verde. Las rocas completamente epidioritizadas se presentan como una diorita, en las que se nota algunas veces el rastro de la estructura ofítica.

Los xenolitos que se encuentran algunas veces entre las capas intrusivas tienen tamaños de pocos metros, hasta 300 metros. Todos tienen el aspecto de un gneis o una corneana.

Siempre contienen cuarzo, granate, hiperstena; como silicato de aluminio  $Al_2SiO_5$  se encuentra en general sillimanita, nunca andalucita. Algunas veces hay el mineral cordierita que se reconoce por los centros de pleocroismo alrededor de zircón. Otros xenolitos contienen espinela.

Cerca del punto de contacto entre los xenolitos y las capas intrusivas, los gabros fueron contaminados y transformados en noritas con biotita y alguna vez con granate. Los granates forman un marco de reacción alrededor de orthopiroxenos, rutilo y minerales opacos. Por las reacciones siguientes se puede explicar la formación de una norita con granate de la transformación de una hyperita con olivino. Los xenolitos desprenden  $SiO_2$  y  $Al_2O_3$ .



Estas reacciones explican la desaparición de diópsido, olivino, e ilmenita y explican la aparición de rutilo, granate y hiperstena en abundancia.

La biotita muestra una aureola más grande alrededor de un xenolito porque el potasio es uno de los componentes y el más móvil.