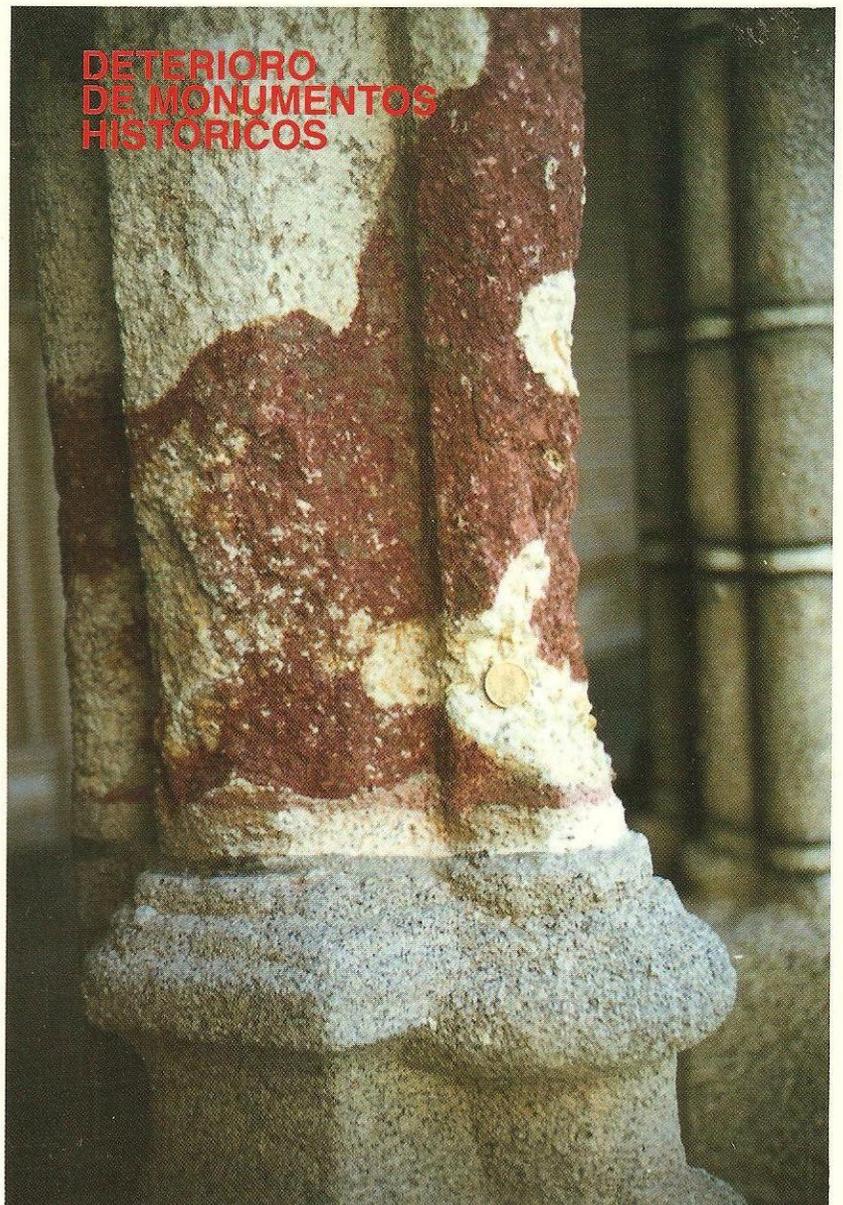


ALTERACION DE GRANITOS Y ROCAS AFINES

Consejo Superior de Investigaciones Científicas



COORDINADORES: M^a Angeles Vicente Hernández
Eloy Molina Ballesteros
Vicente Rives Arnau

GRANITOS EMPLEADOS EN LA CATEDRAL DE AVILA: CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE CANTERA.

J. García-Talegón¹, A.C. Iñigo¹, E. Molina², V. Rives² y M.A. Vicente¹.

¹ I.R.N.A. - C.S.I.C., Salamanca, España (FAX +34-23-219609).

² Universidad de Salamanca, Salamanca, España (FAX +34-23-294514).

ABSTRACT

Granite with different weathering levels have been used for construction and ornamentation in Avila since the Neolithic period. In this work the study of weathering processes of granite has been carried out, using samples both from historical monuments and from the quarries where the stone used to construct the buildings were taken from.

INTRODUCCION

Uno de los objetivos del programa STEP 1991-1994, es el estudio de rocas graníticas y afines empleadas como materiales de construcción y ornamentación. Se pretende el conocimiento profundo de estas rocas, y su comportamiento, en situaciones ambientales distintas. Para ello se han elegido tres zonas con climatología e índices de contaminación bien diferenciados, estudiando en las mismas una serie de edificios de interés histórico construidos con dichos materiales y las canteras de las que éstos proceden.

Una de las zonas en estudio es la de Avila, situada en el centro de la meseta Castellana sobre una plataforma granítica, y con clima continental semiárido. Los parámetros ambientales de la zona son: Altitud, 1100-1200 m; temperatura media anual de 10°C, con máximos y mínimos absolutos de +39°C y -20°C respectivamente y precipitación anual de 400 mm (medias de los últimos 10 años)

En el presente trabajo se exponen los resultados del estudio mineralógico y las características de un perfil de alteración situado en "La Colilla". Los distintos niveles de alteración que en él aparecen, proporcionan, tradicionalmente materiales de diferentes características, con los que se han construido y restaurado la mayor parte de los edificios "nobles" de la ciudad.

MATERIALES Y METODOS

Un estudio "de visu" del Grupo Catedralicio de Avila muestra que en el mismo se han empleado fundamentalmente los tres tipos de granito que aparecen en los tres niveles de alteración de las canteras de "La Colilla".

I Granito "Gris Avila" (diferentes facies)

II Granito alterado "Ocre".

III Granito alterado y silicificado, "Piedra Sangrante".

La realización del proyecto de construcción del Grupo Catedralicio se desarrolló en tres etapas: En la primera se construyó la girola (1170-1200) empleando para ello Piedra Sangrante.

En la segunda fase (1200-1230) que corresponde a la construcción de las naves, bóvedas y torres se emplea fundamentalmente el granito Gris Avila. A finales del siglo XIII y principios del XIV se construyen el claustro y las sacristías, empleandose los tres tipos de piedra. En restauraciones se ha empleado fundamentalmente granito gris Avila.

Para los estudios de las muestras se emplearon las siguientes técnicas: Análisis químicos (Absorción Atómica, Colorimetría, etc.), Difracción de Rayos X, Análisis Termogravimétrico (TG), Análisis Termo-Diferencial (D.T.A.) y Microscopio Petrográfico Triocular.

DISCUSION Y CONCLUSION

La facies Gris Avila (granito sano) está compuesta de cuarzo, feldespatos (plagioclasas y alcalinos), mica (fundamentalmente dioctaédrica) y clorita , como indica el difractograma de rayos-X (fig.1, curva A). En la facies Ocre desaparece la clorita, que ha evolucionado a un material expandible, disminuye el contenido en feldespatos y empieza a aparecer caolinita (fig. 1, curvas B y C). A techo de perfil aparece la facies silicificada y con manchas rojas y blancas debidas a la individualización y redistribución de oxihidróxidos de hierro. Está compuesta fundamentalmente por caolinita, cuarzo, ópalo y oxihidróxidos de hierro (fig. 1, curva D).

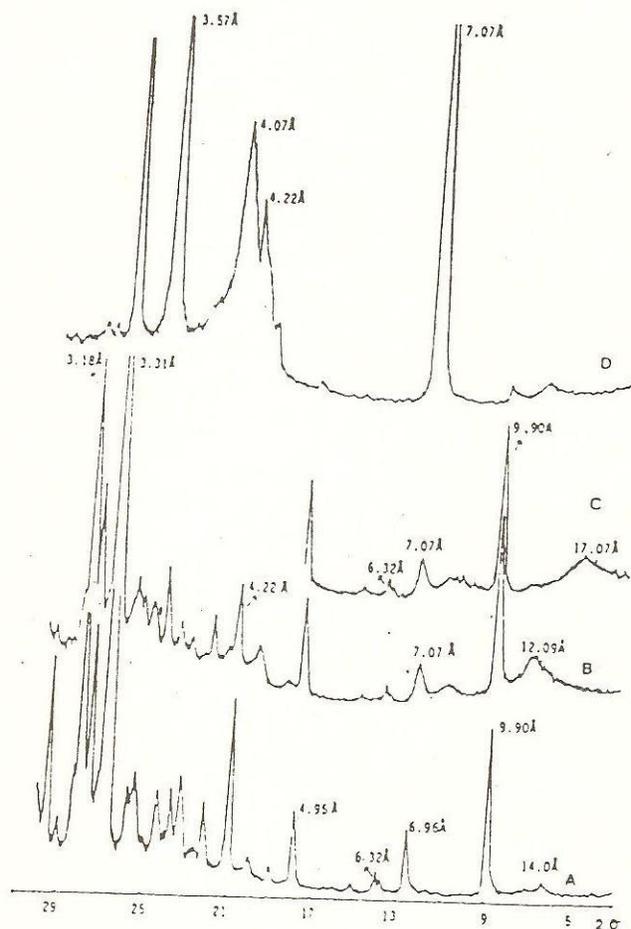


Fig. 1.- Difractogramas de Rayos X, ($\phi < 50\mu$. Orientados):
 A) nivel inferior,
 B) nivel intermedio,
 C) nivel intermedio tratado con glicerol,
 D) nivel superior.

En la figura 2 aparecen los registros de Análisis Térmico Diferencial y Termogravimétrico del granito Gris Avila (curvas 1) y la Piedra Sangrante (curvas 2). Las diferencias entre ambas son notables, apareciendo en el registro de DTA de la curva 2 los efectos típicos de un material rico en caolinita (endotérmico con mínimo hacia 531°C y exotérmico con máximo hacia 974°C). Así mismo la curva 2 de TG presenta una fuerte pérdida de peso en la zona de 450-550°C debida a la deshidroxilación de la caolinita.

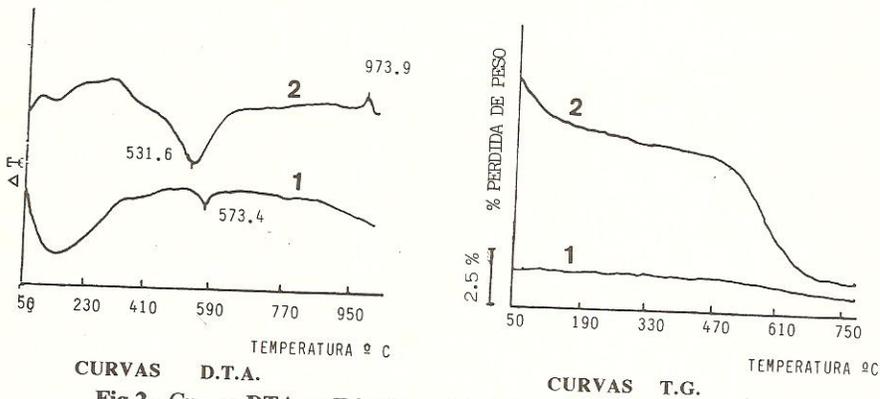


Fig.2.- Curvas DTA y TG: 1) nivel inferior, 2) nivel superior.

Estas diferencias mineralógicas llevan consigo marcadas diferencias texturales y estructurales que confieren a estos materiales propiedades fisico-mecánicas muy diferentes [1] y su comportamiento en el edificio está marcado por las mismas.

Las facies alteradas (Ocre y Piedra Sangrante) son idóneas para zonas no sometidas a fuerte humedad, pero en muros con humedades de cimentación y en bóvedadas que han sufrido filtraciones de agua presentan un fuerte deterioro y con frecuencia han sido objeto de reposiciones, no siempre acertadas. Algunos muros del claustro son verdaderos "mosaicos" de piedras de distinto tipo colocadas al azar. Fotografías: 1 - 6

BIBLIOGRAFIA

[1] García Talegón, J.; García del Amo, D.; Iñigo, A.C.; Menduñía, J.; Molina, E. y Vicente, M^a. A. (1991). Proc. Workshop on alteration of Granites and similar rocks used as building materials, Avila, Spain. (en press)

* Este trabajo está financiado por la "Junta de Castilla y León" y el Programa S.T.E.P.