

ESTUDIO PREVIO PARA EL APROVECHAMIENTO DE UNAS ARENAS FELDESPÁTICAS DEL NORTE DE LA PROVINCIA DE LUGO. I. VARIACION DEL CONTENIDO EN ALCALIS Y HIERRO SEGUN LA GRANULOMETRIA.

F. Jaureguizar Isasi

Sulurak, S.L. Foz (Lugo)

Resumen

Tras indicar la situación, dar una breve descripción del ambiente geológico y de su hallazgo e identificación previa, se da cuenta de la toma de muestras y de los análisis a que fueron sometidas. Se concluye que se trata de arenas feldespáticas finas, con predominancia de feldespato potásico. El contenido en hierro disminuye en las fracciones finas y se puede retirar mediante separación magnética. A la vista de estas consideraciones se proponen una serie de pasos a seguir para la mejor identificación y aprovechamiento de estos materiales.

Abstract

After indicating situation, giving a brief description of geological environment and its finding and previous identification, sample taking and pertinent analysis are described.

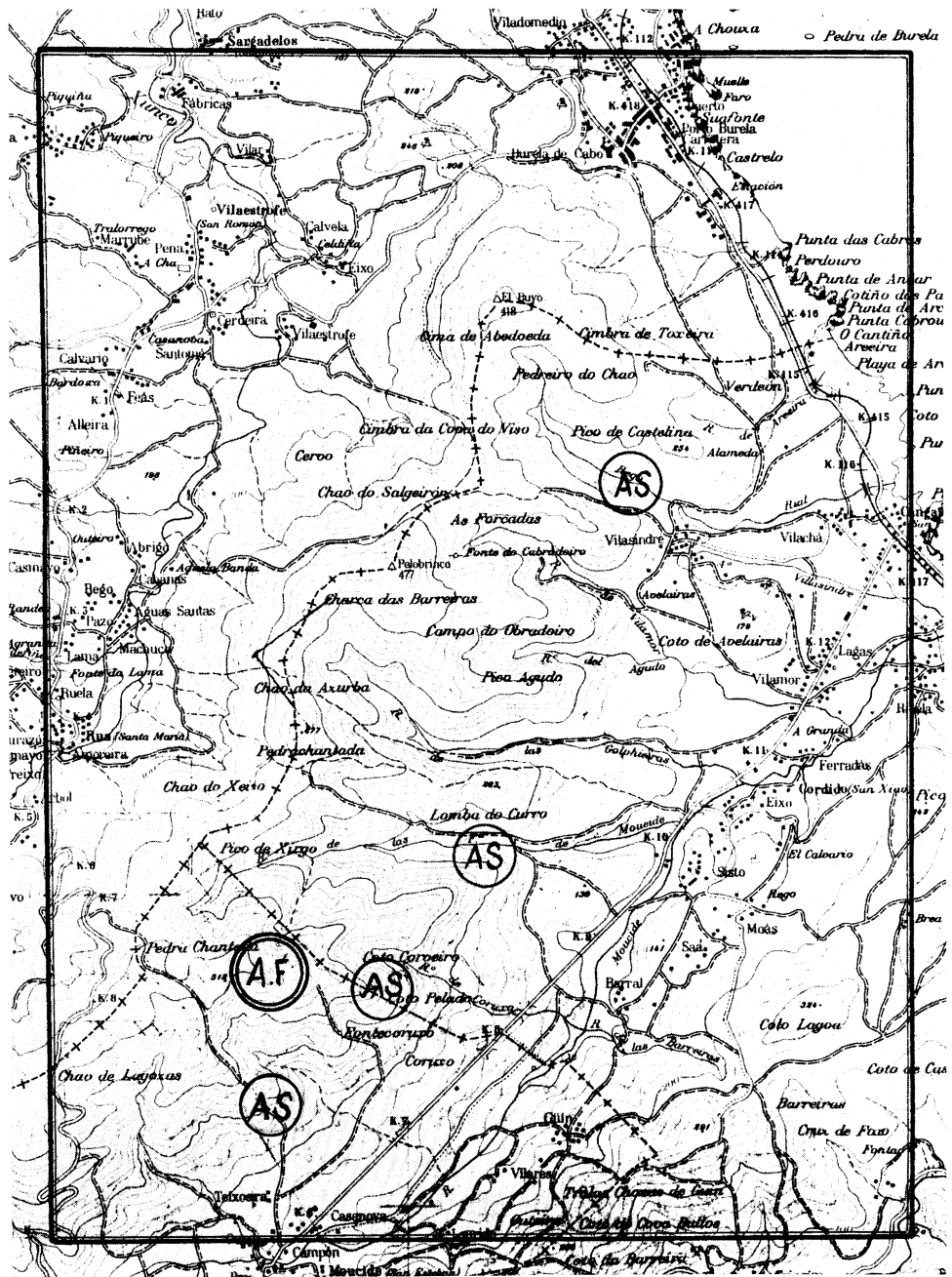
It is concluded that they are fine feldspathic sands, with predominance of K feldspar. The Fe content is lower in the finer fractions and is magnetically separable. In view of these considerations, a series of steps to do in order to a better identification and profit of these materials are proposed.

SITUACION

Las arenas objeto de este estudio preliminar aparece en el Norte de la provincia de Lugo, en el ayuntamiento de Valle de Oro, en la proximidad de los límites de dicho ayuntamiento con los de Cervo y Foz.

Se encuentran en la Sierra del Buyo, casi en la cima de montes pertenecientes a las parroquias de Budian y Moudide, a una altitud de 500 metros sobre el nivel del mar, cercanas a los nacimientos de los arroyos denominados Rego del Monte, Arroyo de Coruxo y Arroyo de las fuentes de Moudide, afluentes, los tres, del rio Moudide.

La situación se indica, mediante las letras AF (siglas de las palabras "arenas feldespáticas") enmarcadas en dos círculos, en el plano topográfico escala 1:50.000 adjunto, correspondiente a la hoja nº 9, de Foz, editada por el Instituto Geográfico y Catastral.



## NOTA GEOLOGICA

Las arenas feldespáticas aparecen entre cuarcitas del Cámbrico inferior que, según el mapa correspondiente editado por el IGME, pertenecen al conjunto lito-estratigráfico de la formación Cándana en su tramo inferior.

Estas cuarcitas, muy recristalizadas, y que adoptan a veces aspecto de cuarzo puro, constituyen una serie bastante monótona aunque presenten intercalaciones microconglomeráticas y arcósicas o subarcósicas.

Habiendo estado sometidas a un fuerte metamorfismo pueden, a pesar de ello, reconocerse algunas estratificaciones cruzadas.

En general, son de textura granoblástica de grano medio o fino, aún cuando existan algunos horizontes de grano grueso.

Los minerales accesorios que aparecen en mayor abundancia son: biotita, moscovita, clorita, feldespato potásico (microclina), leucoxeno y turmalina.

Aun cuando no se precisa la potencia de estas cuarcitas porque el intenso plegamiento de que están afectadas hace pensar en grandes potencias, se les supone un espesor de unos doscientos metros.

## DESCRIPCION DE SU HALLAZGO

En la década de los 40, una empresa cerámica radicada en Burela (Lugo) inicia unos ensayos de tratamiento para obtener arena de sílice con destino a la fabricación de vidrio.

El posterior nuevo rumbo seguido por dicha empresa para dedicarse, por completo, al lavado del caolín que abunda en la zona, hace que se abandone el proyecto de arena para vidrio.

Hace unos años, una empresa de Foz dedicada a la investigación y explotación de yacimientos de silicatos, solicita 2 permisos de investigación minera en el interior de cuyo perímetro comienza estudiando la presencia de arena de sílice. Para averiguar la calidad que puede ser obtenida, efectúa una toma de muestras y un estudio de las mismas. Como resultado de éste, en las zonas que aparentan ser las más prometedoras, señaladas en el anterior mapa topográfico con las letras AS enmarcadas por círculos, se hacen numerosos pozos y se toman gran número de muestras que son sometidas a diversos métodos de concentración y analizadas física y químicamente.

Ante el positivo resultado de toda esta investigación sobre arena de sílice, se amplía la zona de estudio a la señalada con AF ya citada anteriormente y, al analizar las muestras procedentes de los nuevos pozos abiertos, con una de las muestras se obtienen, como promedio de dos análisis químicos, los siguientes resultados:

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	P.p.c.
71,71 %	16,46 %	0,42 %	7,95 %	0,46 %	0,33 %	0,07 %	2,35 %

A la vista del alto contenido en K<sub>2</sub>O de esta muestra, se efectúa un análisis granulométrico de la misma y se analizan químicamente las distintas fracciones obtenidas con los siguientes resultados:

Tamaño en micras	% en peso	% de							
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	P.c.
De 800 a 150	2,7	82,12	8,76	0,26	5,23	0,21	1,02	0,62	
" 150 a 63	24,9	82,70	8,72	0,17	6,28	0,30	0,62	0,21	0,90
" 63 a 20	40,7	71,45	16,44	0,22	9,10	0,62	0,70	0,25	1,20
" 20 a 10	8,4								
menor que 10	23,3	68,30	19,25	0,25	9,00	2,07	0,50	0,07	

De los mismos, resaltaremos varios aspectos: la finísima textura de la arena de la muestra analizada -mucho más fina que la arena silícica de las zonas AS estudiadas con anterioridad, y cuya granulometría no se expone para no hacer excesivamente largo el trabajo-; el mayor contenido en álcalis de las fracciones más finas y, el alto valor de la relación K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O.

La disminución de la sílice y el aumento de álcalis y alúmina en las fracciones más finas, unido al bajo contenido en MgO de las mismas, parece indicar la abundante presencia de feldespato en la arena cuyo tamaño de grano es inferior a 63 micras; feldespato que, además, sería potásico en

su mayor parte.

Suposiciones como las anteriores fueron determinantes para la continuación de la investigación que seguidamente se reseña:

#### TOMA DE MUESTRAS Y ESTUDIO DE LAS MISMAS

Utilizando una retroexcavadora se abrió una zanja de 24 metros de longitud y de, aproximadamente, 2,30 metros de profundidad media. Dicha zanja, a la que denominaremos Z-2, se situó sobre el pozo cuyas muestras habían dado una fuerte presencia de feldespato en los estudios anteriores y, al carecer de datos geológicos precisos, se abrió en dirección normal rumbo N 27° E que el mapa geológico da a la formación cuarcítica en la zona, aunque debido a los plegamientos y la distancia a que se halla la zanja y el lugar donde está situado dicho rumbo, el mismo sólo nos haya servido como simple punto de partida.

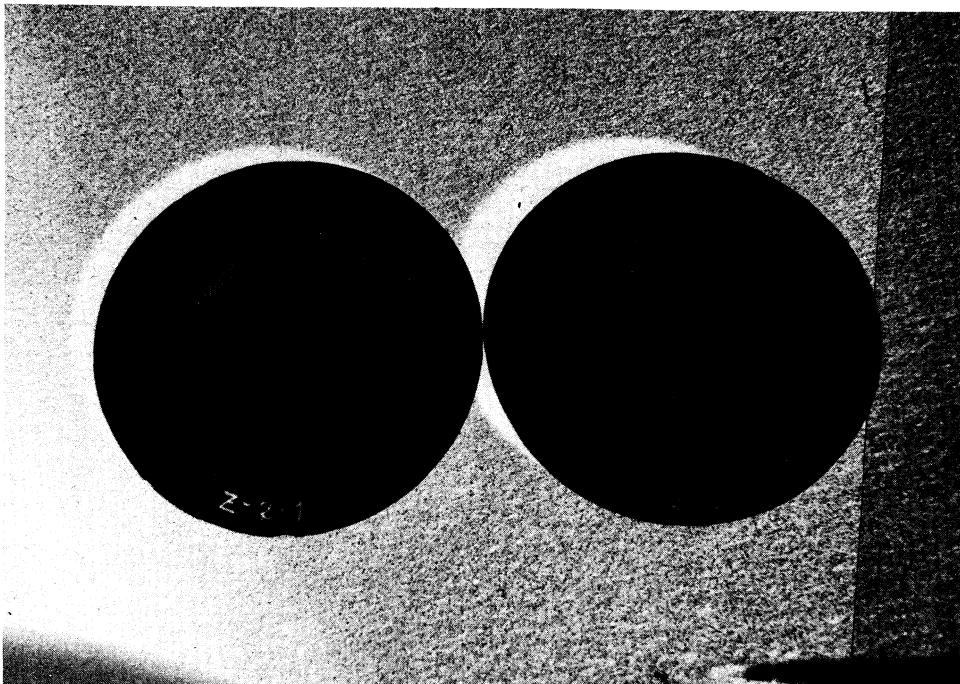
Se toman muestras a lo largo de la zanja, cada dos metros y, a una profundidad comprendida entre 1,5 y 2,3 metros.

Se escogen las muestras correspondientes a los metros 1º, 5º, 9º, 13º, 17º, 21º y 24º y, en un primer estudio se secan, se disgregan manualmente, se criban separando las fracciones mayor que 74 micras y menor que 74 micras y, tras preparar unos botones troncocónicos, se lleva a cabo una prueba de cocción, a 1.415 °C, en atmosfera reductora, con todas las fracciones más finas y con una de las fracciones de arena más gruesa.

En las muestras cocidas se observa que todas las correspondientes a las fracciones finas presentan una clara presencia de vidrio, lo que corrobora nuestras suposiciones, siendo menor en la correspondiente al metro 1º. La muestra cocida correspondiente a la fracción gruesa, no presenta el menor aspecto de fusión.

El tono de las muestras varía abundando las blancas y las grisáceas, siendo cremosa la correspondiente al metro 24.

El aspecto de las muestras cocidas correspondientes a los metros 1º y 21º puede observarse en la siguiente fotografía:



El original de la muestra que tras su paso por el horno presentaba el aspecto grisáceo más oscuro, se sometió a una separación electromagnética para observar su comportamiento ante la misma ya que se dudaba de la eficacia de dicha separación debido a la fina textura -100 % menor que 74 micras- de la muestra a investigar. Utilizando una separadora magnética de alta intensidad y lecho fluido de D. Carlos R. Baltar se pasaron, en el laboratorio del Instituto de Minerales en Sargadelos (Lugo), 56,1 gramos de muestra, obteniéndose 5,0 gramos de magnéticos y semimagnéticos -lo que representa casi un 9 %, en peso, de la muestra- y 51,1 gramos de material no magnético -lo que equivale a una cantidad ligeramente superior al 91 %, en peso, de no magnéticos-.

Estos resultados hacen pensar en la eficacia de esta separadora electromagnética, a pesar del tamaño de grano suministrado a la misma para efectuar la prueba.

Para comprobar dicha eficacia, la fracción no magnética procedente de esta separación se preparó y sometió a cocción en condiciones análogas a las utilizadas anteriormente observándose, en cuanto a grado de fusión, un resultado similar al obtenido con la muestra original no tratada electromagnéticamente pero, y ello corroboró la bondad de la separación, se

había logrado pasar del tono grisáceo oscuro a uno casi blanco.

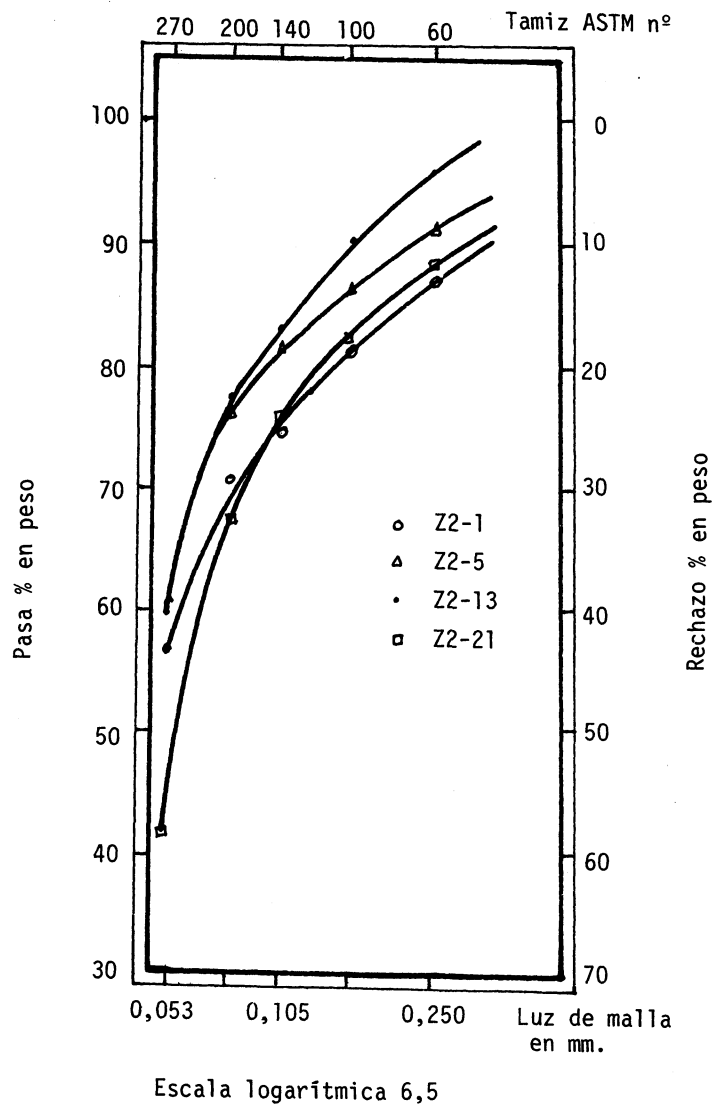
Con las muestras correspondientes a los metros 1º, 5º, 13º y 21º se efectuaron análisis granulométricos con los tamices numeros 60, 100, 140, 200 y 270 de la serie A.S.T.M., con respectiva luz de malla de 250, 149, 105, 74 y 53 micras, obteniendose los resultados que se expresan mediante las tablas y gráficas siguientes:

Muestra Granulometría	% en peso			
	Z2-1	Z2-5	Z2-13	Z2-21
> 250 micras	13,70	9,40	3,97	12,12
De 250 a 149 "	5,56	5,16	6,19	6,30
" 149 " 105 "	6,94	4,28	7,51	6,74
" 105 " 74 "	4,05	5,47	5,78	8,29
" 74 " 53 "	14,23	16,27	18,51	25,30
< 53 "	55,52	59,42	58,04	41,25

Para la posterior determinación de  $K_2O$ ,  $Na_2O$  y  $Fe_2O_3$ , se agrupan las fracciones granulométricas anteriormente obtenidas a partir de cada muestra, en tan sólo las tres siguientes: fracción I, compuesta por toda la arena de tamaño mayor a 149 micras; fracción II, toda la arena cuyos granos tienen un tamaño comprendido entre 74 y 149 micras; fracción III, de arena cuyo tamaño es inferior a 74 micras.

Este agrupamiento se realiza con la intención de efectuar un estudio aplicable a la posible explotación industrial de dichas arenas.

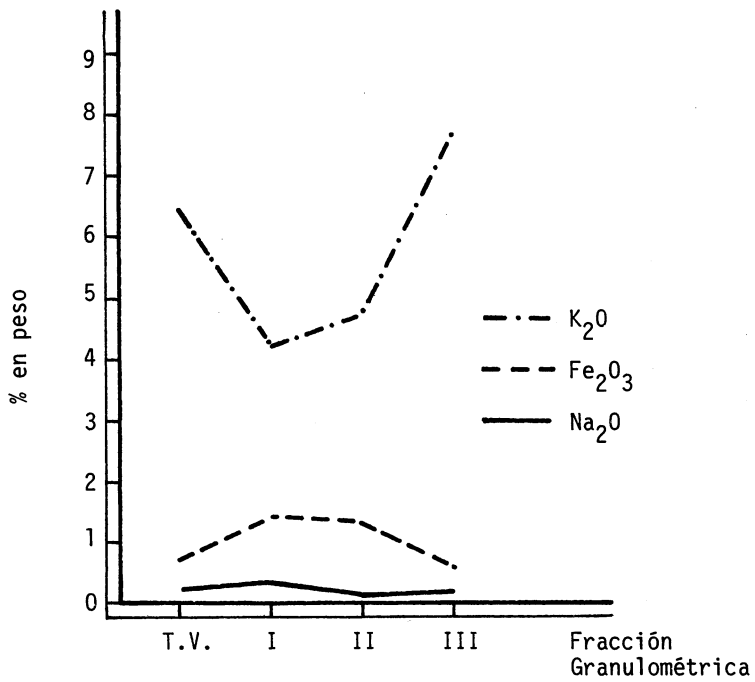
Se analizan también, en cada caso, los contenidos en potasio, sodio y hierro de la muestra original, denominándola "Todo Uno".



Los resultados de estos análisis químicos del "Todo Uno" y de las tres fracciones citadas se expresan, a continuación, mediante tablas y gráficas:

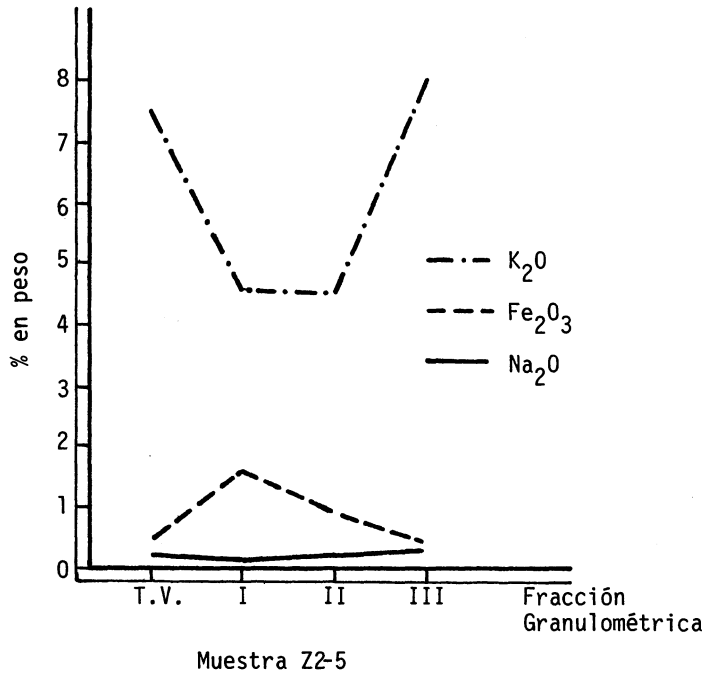


Muestra	Fracción granulométrica	% en peso	% de $K_2O$	% de $Na_2O$	% de $Fe_2O_3$
Z2-1	Todo Uno	100	6,50	0,25	0,75
	I	19,26	4,26	0,34	1,45
	II	10,99	4,77	0,13	1,36
	III	69,75	7,78	0,20	0,56

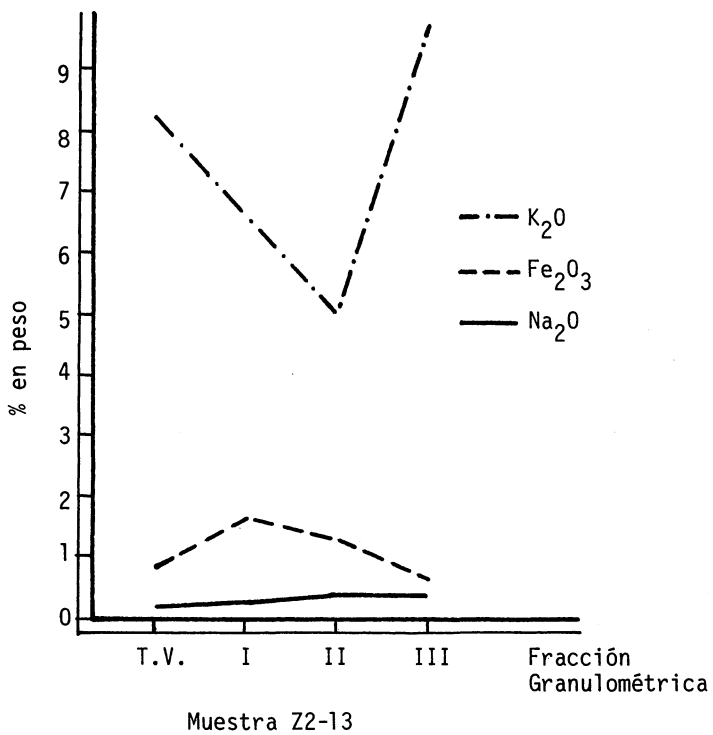


Muestra Z2-1

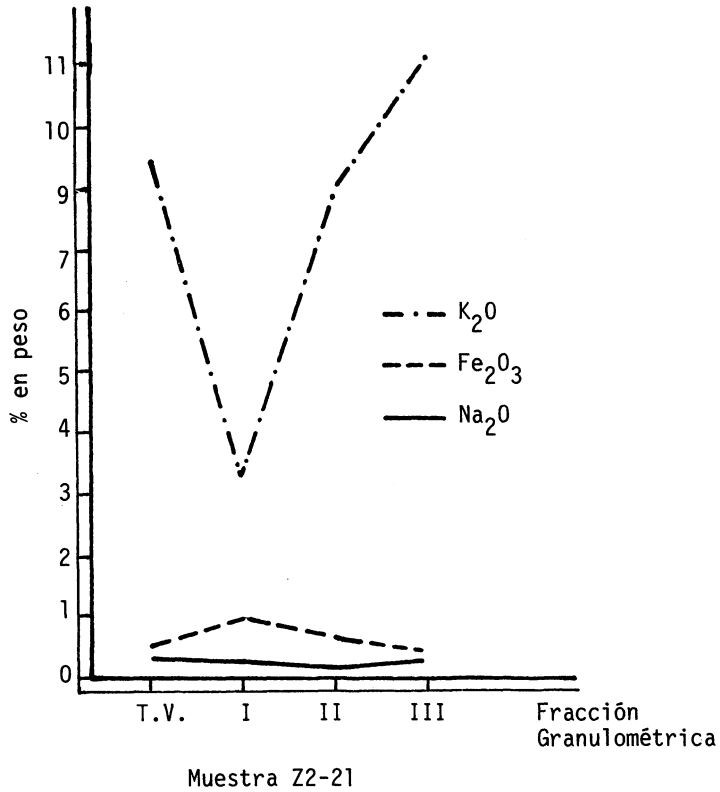
Muestra	Fracción granulométrica	% en peso	% de $K_2O$	% de $Na_2O$	% de $Fe_2O_3$
Z2-5	Todo Uno	100	7,52	0,24	0,51
	I	14,56	4,03	0,15	1,65
	II	9,75	4,51	0,21	0,96
	III	75,69	8,02	0,30	0,45



Muestra	Fracción granulométrica	% en peso	% de $K_2O$	% de $Na_2O$	% de $Fe_2O_3$
Z2-13	Todo Uno	100	8,25	0,24	0,87
	I	10,16	6,52	0,20	1,64
	II	13,29	5,01	0,45	1,34
	III	76,55	9,75	0,45	0,67



Muestra	Fracción granulométrica	% en peso	% de $K_2O$	% de $Na_2O$	% de $Fe_2O_3$
Z2-21	Todo Uno	100	8,50	0,32	0,55
	I	18,42	3,24	0,31	1,05
	II	15,03	8,02	0,22	0,71
	III	66,55	10,25	0,30	0,46



## CONCLUSIONES

Los análisis efectuados ponen en evidencia la finísima textura de las arenas estudiadas ya que contienen de un 66 a un 77 % de partículas de tamaño inferior a 74 micras.

Por los análisis químicos se observa, en general, un importante aumento del contenido en  $K_2O$  -que se presupone ligado, por el aspecto que presentan las muestras cocidas, a un aumento de feldespato potásico- en las fracciones más finas.

La presencia de  $Fe_2O_3$  detectada por los análisis químicos, excesivamente elevada para la posible utilización directa de estas arenas en la fabricación de determinados productos cerámicos, no parece demasiado inquietante si se tiene en cuenta la gradual disminución del contenido del mismo en las fracciones de textura más fina -permaneciendo, en la fracción de granulometría inferior a 74 micras, en cantidades próximas al medio punto porcentual- y la posibilidad de disminuir este, notablemente, mediante separación electromagnética de alta intensidad si, industrialmente, es factible repetir los resultados del ensayo de laboratorio.

En vista a un posible aprovechamiento industrial, siempre que el hallazgo de arena feldespática efectuado logre ser ampliado de modo que la cubicación del yacimiento alcance un volumen interesante y que la concentración y purificación que se puedan lograr con dicho mineral lo hagan utilizable por industrias cerámicas o de vidrio, y siempre que parezca económicamente rentable su explotación, parece interesante dar los siguientes pasos:

- 1º.- Efectuar un estudio geológico de detalle para precisar la forma en que se presenta el yacimiento.
  - 2º.- Realizar un estudio mineralógico tendente a determinar la naturaleza de los componentes principales y de las impurezas presentes en vistas a la posibilidad de purificación.
  - 3º.- Para ello, y si el informe geológico lo considera oportuno, parece adecuado proseguir la zanja nº 2, en ambos sentidos, para ver si se confirma el aumento del contenido en  $K_2O$  según se avanza en sentido S-E y su disminución hacia el N-O.
- Amén de esto, puede efectuarse la apertura de nuevas zanjas en las zonas próximas que el estudio geológico considere más interesantes

para ir ampliando, paulatinamente, la cubicación del yacimiento.

- 4º.- Simultaneamente a la apertura de zanjas se pueden efectuar pruebas de cocción de las muestras que se vayan recogiendo en las misma y, cuando esta pruebas acusen la formación de vidrio tras la fusión, análisis químicos y granulometrías.
- 5º.- Con muestras cuyas pruebas de cocción y análisis químicos sean positivos, se pueden efectuar ensayos de separación electromagnética de alta intensidad de laboratorio y, con el material no magnético que se obtenga, nuevas pruebas de cocción y análisis químicos para contrastar la disminución del contenido en hierro.
- 6º.- Si la superficie bajo la que aparecen arenas feldespáticas se ampliasse suficientemente mediante los estudios anteriores, parece interesante tratar de buscar el método idóneo de concentración de las arenas mediante, por ejemplo, secado, disgregación y clasificación por cribado o mediante ciclón, o bien siguiendo el proceso de disgregación por vía húmeda, clasificación por cribado o mediante hidrociclón y posterior secado.
- 7º.- Por último, si la investigación anterior da resultados aceptables, parece interesante probar los efectos de una separación electromagnética de alta intensidad con una separadora de producción industrial.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece las facilidades otorgadas por el Instituto de Minerales de Sargadelos (Lugo) y por la empresa Basazuri, S.L. de Foz (Lugo). Así mismo, agradece la ayuda prestada por el Sr. Campillo, químico de la Cerámica de Sargadelos.