



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

RESUMEN "O"

INVESTIGACION DE TIERRAS RARAS  
EN EL NOROESTE DE LA PENINSULA IBERICA

Dic. 1989



## 1. INTRODUCCION

El presente Proyecto ha sido realizado en el periodo Nov.1987 a Nov.1989, por NORCONTROL,S.A. y dirigido y supervisado por D. Angel Ferrero Arias (ITGE).

El objetivo principal del Proyecto fue el adecuar técnicas industriales, en planta piloto, para la concentración de minerales de Tierras Raras y, mediante su aplicación a muestras de volumen adecuado, tomadas en áreas de interés inicial, permitir conocer la posibilidad de recuperación de tales minerales y comprobar el interés de las distintas zonas a fin de seleccionar aquellas más favorables, en las que realizar estudios sobre el total de minerales densos de interés económico.

La prospección se ha centrado en depósitos detríticos, fundamentalmente fluviales (aluviones).

La realización del Proyecto ha seguido las siguientes Fases:

\* FASE PREVIA: Mediante un desmuestre preliminar, de gran tonelaje, se han perseguido dos objetivos fundamentales:

- Puesta a punto de los métodos de tratamiento.
- Obtener información de Tierras Raras en la zona.

\* FASES I y II: Aplicando las técnicas de tratamiento diseñadas en la Fase Previa, se han reconocido y muestreado 24 áreas seleccionadas en base a los siguientes criterios:

- Existencia de indicios de Tierras Raras.
- Otros indicios de mineralizaciones de interés económico.
- Posibilidades en función del contexto geológico conocido.
- Probabilidad de existencia de volúmenes suficientes para este tipo de sustancias.
- Condicionantes medio-ambientales.

Con objeto de conocer la posibilidad y tipo de Tierras Raras presentes en cada zona.

## 2. FASE PREVIA

### Objetivos:

- Puesta a punto de los métodos de tratamiento.
- Obtener información sobre el contenido en Tierras Raras.

### Metodología General:

Con objeto de adecuar el tratamiento de concentración al tipo de sustancias a estudiar, se consideró oportuna la toma de muestras de gran volumen y en zonas de diferentes características, tanto respecto a su estado de concentración inicial (natural o minera), como al tipo de depósito (aluvión, playa, escombrera) y a la granulometría esperable.

En todos los casos se conocía la presencia de Tierras Raras (monacita).

Con la determinación previa (por tamizado, controles con lámpara U.V. y radiometrías), de:

- Granulometrías : 3-0,5 mm.; 0,5-0,25 mm.; 0,25-0,125 mm. y <0,125 mm. .
- Determinación cualitativa de minerales densos.
- Determinación cualitativa de minerales densos por fracciones.

Se ha actuado fundamentalmente en relación con:

- Separación neumática.
- Separación magnética.
- Separación electrostática.

Las fracciones obtenidas con enriquecimiento en minerales de Tierras Raras, se han analizado por Fluorescencia de RX para Ce,La,Y y Th.

**Trabajos realizados:**

	Zonas	Muestras	Concentrac.	Análisis
Escombreras	2	5	5	5
Playas	2	4	4	4
Aluviones	1	1	1	1
	5	10	10	10

**Conclusiones:**

En cuanto al tratamiento:

- Mejores resultados de la mesa neumática a la hidráulica.
  - . Mayor capacidad.
  - . Mayor flexibilidad de manejo.
  - . Mayor rapidez y comodidad de operación.
  - . Ratios de concentración mayores.

. Mejor recuperación.

- La separación electrostática es efectiva por encima de 25 KV. siendo preciso una clasificación previa en un rango estrecho de la granulometría.
- La separación magnética para las fracciones con minerales de Tierras Raras se produce entre 2 y 4 A. de mando, dependiendo de la composición de la muestra y de la altura y revoluciones del plato.

En cuanto a la composición:

- Enriquecimiento notable de densos en los tamaños más finos.
- Enriquecimiento de monacita en las fracciones más finas de los densos.

**Valoración:**

Las muestras con mayores contenidos en Tierras Raras corresponden a:

- Playa de Razo.
- Escombrera de Mins.

### 3. FASES I y II:

#### Objetivo:

- Conocimiento de las posibilidades en Tierras Raras en zonas seleccionadas.

#### Metodología general:

- Revisión y estudio de documentación.
- Selección de zonas en base a:
  - . Existencia de indicios en Tierras Raras.
  - . Otros indicios de mineralizaciones de interés económico.
  - . Posibilidades en función del contexto geológico conocido.
  - . Posibilidades de existencia de volúmenes suficientes para este tipo de sustancias.
  - . Condicionantes medio-ambientales.
- Reconocimiento y muestreo.

Una vez reconocida la zona teniendo en cuenta los puntos anteriores y decidido su muestreo, se ha efectuado éste siguiendo los siguientes criterios generales:

#### En aluvión:

- Ejecución de pocillos con retroescavadora.

- Distribución superficial de pocillos tendiendo a una malla regular en las direcciones longitudinal y transversal al curso actual.
- Desmuestre en vertical por litologías y/o profundidades.
- Profundización hasta el sustrato.
- Eventualmente se tomó alguna muestra de la roca de base.
- El tamaño de muestra se situó en torno a los 500 Kg.

En playas:

- Zanjas de 1 m. de profundidad y 10-15 m. de longitud paralelamente a la línea de costa.
- Tamaño de muestra de 8 Tm. .

- Concentración:

El proceso general de tratamiento se recoge en la Fig-1.

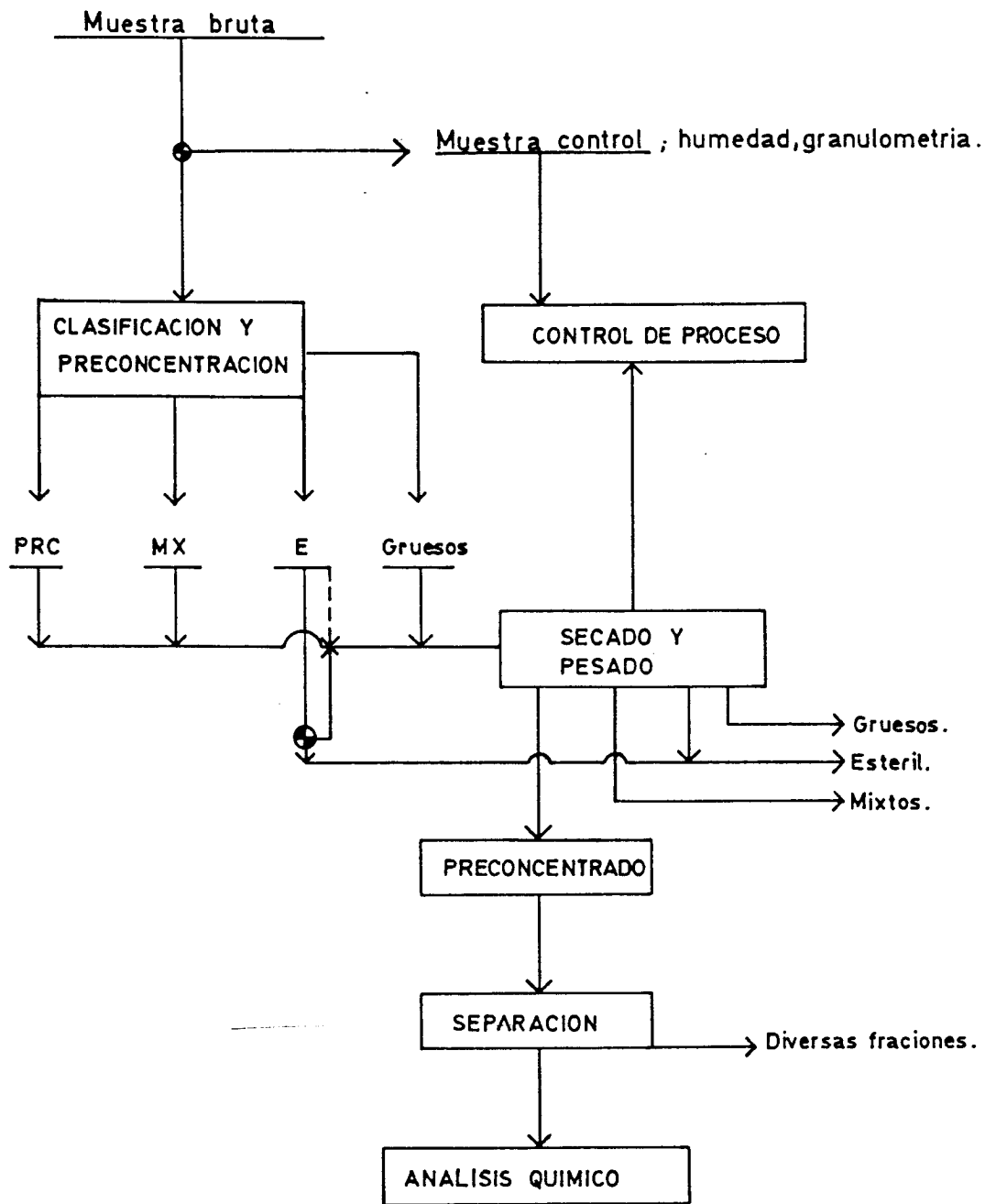
Para cada muestra se siguió el siguiente proceso general:

- 1- Pesaje
- 2- Toma de muestra representativa y determinación de la humedad y granulometría.
- 3- Clasificación:
  - . Desagregación y desenlodado simultaneo (tromel).
  - . Clasificación mecánica de productos desagregados (cribas).



- DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO -

FIG. 11



- . Clasificación hidráulica (clasificador hidráulico de un solo corte, de tipo corriente ascensional regulable).

4- Preconcentración:

- . Gravimétrica (separación neumática).

5- Separación electrostática (Baltar laboratorio, Baltar industrial y Carpcó laboratorio).

6- Separación magnética en lecho fluido (Separador Magnético de Alta Intensidad Baltar).

- Análisis:

De forma cualitativa se controlaron las distintas fracciones que se iban obteniendo en el proceso descrito, a fin de evitar pérdidas significativas de minerales de Tierras Raras, corrigiendo los parámetros del proceso.

- . Lupa Binocular.

- . Lámpara U.V. .

- . Escintilómetro (radiometrías).

Las fracciones enriquecidas en Tierras Raras se analizaron en los laboratorios:

- . Instituto Tecnológico Geominero de España.

- . Rhône Poulenc.

- . Caleb Brett.

Se utilizaron las siguientes técnicas:

- . Examen mineralógico de los minerales de Tierras

Raras.

- . Fluorescencia de RX (Ce, La, Y y Th - ITGE);  
(Ce, La, Nd, Pr, Sm, Th, Y, Ti, Zr, Sn - Rhône Poulenc y Caleb Brett).
- . ICP (Eu).

Trabajos realizados:

#### RESUMEN

	ZONAS	LOCALIZ.	MUEST.	CONC.	ANAL.
FASE PREVIA	5	5	10	10	10
FASES I y II	19	91	148	146	144
TOTALES	24	96	158	156	154

#### PLAYAS

ZONAS	NºLOCALIZ.	NºMUESTRAS	CONCENTRC.	ANALISIS
Lorbe	2	2	2	2
Valcovo	1	1	1	1
Razo	1	1	1	1
Lago	1	1	1	1
Carnota	1	1	1	1
TOTAL	6	6	6	6

### ALUVIONES

ZONAS	NºLOCALIZ.	NºMUESTRAS	CONCENTRC.	ANALISIS
Valadouro	9	15	15	15
Roupar	3	3	3	3
Lanzós	3	3	3	3
Barcés	1	2	2	-
Zas	6	10	10	10
Casela	4	4	4	4
Bascuas	5	7	7	7
Coroño	4	6	6	6
Miñor	8	27	27	27
Zamans	2	5	5	5
Zarinas	3	7	7	7
Salas	15	21	21	21
Feces	5	5	5	5
Mourazos	1	1	1	1
Chaguazoso	8	18	18	18
Finolledo	2	2	2	2
Noceda	6	6	6	6
Villameca	1	1	1	1
P.Azaba	5	5	3	3
TOTAL	91	148	146	144

### Conclusiones Generales:

- . Los minerales de Tierras Raras presentes son la monacita amarillas (céricas) fundamentalmente y algo de xenotima. En algunas zonas predomina la monacita gris (enriquecida en Europio).
- . Las fracciones más finas son las más enriquecidas en monacita-xenotima, no existiendo prácticamente en tamaños de  $>0,5$  mm. La monacita gris se encuentra en tamaños mayores, próximos a 1 mm. .
- . Los procesos de tratamiento empleados y el volumen de muestra utilizado, permiten obtener concentrados suficientemente enriquecidos en Tierras Raras para el nivel de exploración considerado.
- . Con grandes cantidades de muestra sería posible obtener concentrados de Tierras Raras de tipo comercial tanto de playas como de aluviones. En las primeras, al tratarse de materiales mejor clasificados y que han tenido una preconcentración natural el tratamiento es más sencillo y eficaz. En los aluviones se requiere un cuidadoso desagregado y desenlodado a fin de obtener una buena recuperación de los finos.
- . Por simple clasificación ( $< 0,5$  mm.) se obtienen enriquecimientos importantes a bajo costo.

- . La presencia de las Tierras Raras en tamaños muy finos indicaría una alta probabilidad de pérdida en los trabajos de exploración convencionales con "batea" y una gran dificultad analítica cuantitativa al obtenerse concentrados poco enriquecidos.

#### **Valoración:**

Los contenidos en Tierras Raras en las zonas más interesantes no son suficientes para considerarlas como producto principal de una posible explotación, al igual que sucede en todos los yacimientos de este tipo en el mundo, por lo que hay que considerarlas conjuntamente con otros minerales de interés económico que suelen acompañarlas (casiterita, volframita, scheelita, ilmenita, circón, tantalita, columbita, oro, etc.), algunos de los cuales han sido explotados en algunas de las zonas exploradas.

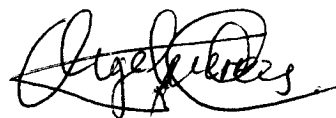
Las zonas en la que se obtuvieron mayores contenidos en Tierras Raras fueron : Valadouro, Chaguazoso, Finolledo, Zarinas y Puebla de Azaba.

En las tres primeras se encontraron enriquecimientos en Europio debido a la monacita gris ya citada en trabajos anteriores.

#### 4. RECOMENDACIONES

- Estudio de los minerales de interés económico que pueden acompañar, en los depósitos detríticos, a los de Tierras Raras.

- Investigación de detalle de los depósitos detríticos de la zonas indicadas como de mayor interés para Tierras Raras.



Fdo. Angel Ferrero Arias  
Director del Proyecto