

987

HALLAZGO DE BENTONITAS EN ENTRE RIOS

por: Natalia I. ROSSI

1 9 8 3

## INTRODUCCION

En septiembre de 1982 la Subsecretaría de Industria, Comercio y Minería de la provincia de Entre Ríos solicitó colaboración a esta Subsecretaría de Minería para evaluar las tareas realizadas por el Plan Arcillas, requiriendo mi aporte profesional para tal finalidad.

Consecuentemente, por disposición del Subsecretario de Minería, Dr. Jorge R. Cuomo, procedí a implementar un curso de acción sobre el tema, referente a la supervisión de los estudios de materiales arcillosos de esa provincia, cuyo detalle se transcribe a continuación.

### 1a. Etapa: Tareas de campo:

- A) Viaje a Paraná y análisis de las tareas realizadas dentro del Plan Arcillas, por las Direcciones de Minería e Industria y de Promoción Industrial.
- B) Revisión de los yacimientos de materiales arcillosos en explotación y eventuales manifestaciones.  
Muestreo orientativo para fines analíticos.
- C) Visita a las fábricas que utilizan arcillas como materia prima.

### 2a. Etapa: Tareas de Gabinete:

- A) Procesamiento analítico de las muestras obtenidas.
- B) Clasificación.
- C) Tipificación para fines industriales.

### 3a. Etapa: Tareas de Gabinete:

- Conclusiones y sugerencias.

Al respecto, corresponde destacar que como conclusión fundamental, se ha logrado identificar la presencia de "Bentonitas" en diversos puntos de la provincia, constituyendo depositaciones de gran volumen, siendo un material de conocida importancia económica, y que localmente implica un significado muy promisorio, dada la privilegiada ubicación del territorio.

En consecuencia, dicha investigación permite aconsejar la prosecución de tareas del Plan Arcillas, con especial énfasis, encausando su desarrollo con asesoramiento técnico adecuado, para orientar su desenvolvimiento y el exitoso logro de sus objetivos, ya que las "bentonitas" identificadas, ofrecen un concreto panorama para evaluar todas sus cualidades con fines de aprovechamiento económico diverso, en el menor plazo posible.

A través del presente estudio, se abren grandes posibilidades para el futuro industrial de la provincia vinculado con la explotación de bentonitas, lo cual en principio constituirá el impulso de una rama minera de mucha trascendencia.

Antes deberán cumplirse los lineamientos geológico-económicos indispensables, para basar en sus resultados las fases analíticas imprescindibles y completas, pues todas y cada una de las aplicaciones industriales, quedan supeditadas a la interpretación conjunta de los valores de análisis y ensayos tecnológicos, que respondan a la tipificación del material.

#### INFORMACION SOBRE LA 1a. ETAPA

En las Direcciones de Minería e Industria y de Promoción Industrial de Entre Ríos, se analizaron las tareas en ejecución sobre el Plan Arcillas, que ambas reparticiones llevan a cabo en forma conjunta con la finalidad de evaluar el aprovechamiento industrial de tales materiales, como parte del programa productivo provincial.

Los informes técnicos producidos hasta el presente, comprenden principalmente:

- BERTOLINI, J.C. 1973.- Estudio geológico-económico-minero de un yacimiento limo-arcilloso en el Bañado Municipal de Diamante. Prov. Entre Ríos. DMPER.
- BERTOLINI, J.C. y TOMAS, M.A., 1980.- Estudio regional de prospección geológico-económico-minero de yacimientos pelíticos para usos industriales (Cerámicas rojas y Arcillas expandidas) entre los paralelos 32°10' y 34°, de Latitud Sur y Meridianos 60°30' y 58°30' de Longitud W, aproximadamente. Prov. de Entre Ríos. DMPER.
- BERTOLINI, J.C. y TOMAS, M.A., 1981.- Geología regional para la prospección de sedimentos pelíticos en la cuenca del arroyo Feliciano. Entre Ríos. DMPER.

Con el propósito de ampliar las conclusiones sobre clasificación y tipificación respectiva de los materiales arcillosos, se propuso la aplicación de diferentes análisis y métodos de ensayos físico-químicos para las muestras que resulten de sondeos en ejecución en el norte de la provincia.

Como tareas de campo, previamente se procedió a visitar las fábricas que utilizan arcillas como materia prima, fundamentalmente para la producción de tejas y ladrillos, a fin de evaluar las propiedades cerámicas y comportamiento genérico de aquellas.

Seguidamente se revisaron las canteras de arcillas en explotación actual, que abastecen a las industrias cerámicas locales, como así también las que intervienen en la fabricación de cemento.

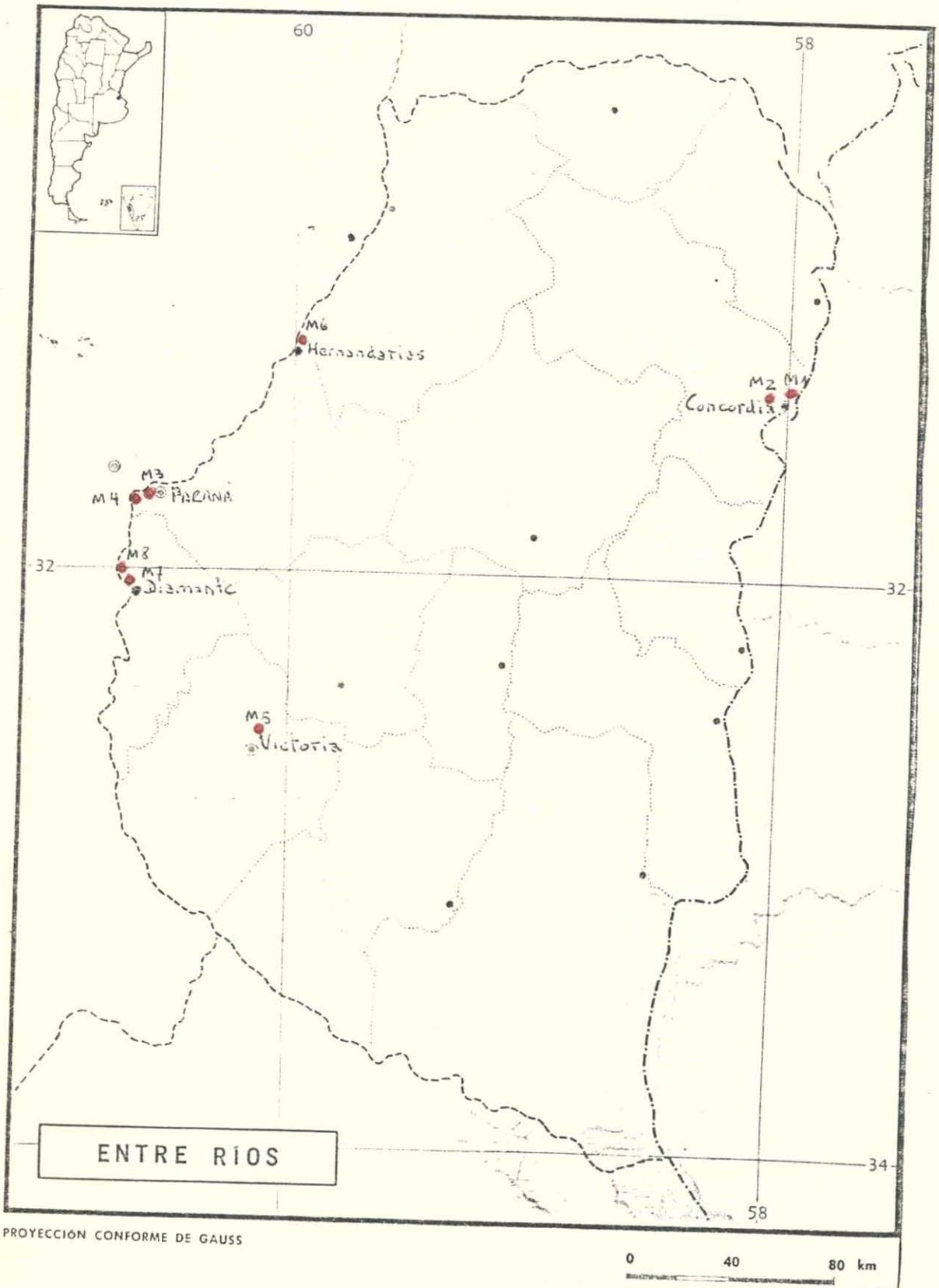
Las apreciaciones sobre los materiales a través de las consultas realizadas en los distintos ámbitos, así como las observaciones directamente efectuadas, condujeron a la necesidad de practicar un muestreo de carácter orientativo, que se compone de ocho ejemplares, obtenidos en diferentes localidades de la provincia.

#### INFORMACION SOBRE LA 2a. ETAPA

Las muestras resultantes de la Etapa precedente, fueron destinadas a diversos análisis para lograr su identificación mineralógica y consecuente clasificación. A continuación se transcriben los datos analíticos correspondientes, de acuerdo a la siguiente enumeración:

- Muestra 1 : Concordia - Parque Industrial
- Muestra 2 : Concordia - Parque Rivadavia
- Muestra 3 : Paraná - Fábrica Mutio
- Muestra 4 : Paraná - Cía. Argentina de Cemento
- Muestra 5 : Victoria
- Muestra 6 : Hernandarias
- Muestra 7 : Diamante
- Muestra 8 : Diamante - Bañado

Lugares de Muestreos



ANALISIS QUIMICO

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8
	%	%	%	%	%	%	%	%
Sílice en $\text{SiO}_2$	68,65	84,90	64,50	62,30	66,15	60,12	54,02	62,00
Aluminio en $\text{Al}_2\text{O}_3$	11,00	5,65	13,95	15,00	13,00	13,05	14,85	15,90
Hierro en $\text{Fe}_2\text{O}_3$	6,80	2,85	4,20	5,00	4,00	4,50	6,90	4,30
Titanio en $\text{TiO}_2$	0,80	0,40	0,60	0,75	0,90	0,70	1,10	0,70
Calcio en $\text{CaO}$	0,28	0,28	0,85	2,28	2,85	2,86	2,86	2,30
Magnesio en $\text{MgO}$	0,81	0,40	2,45	0,61	0,80	1,63	1,02	1,00
Sodio en $\text{Na}_2\text{O}$	0,85	vest.	1,70	1,25	2,04	1,45	0,82	2,40
Potasio en $\text{K}_2\text{O}$	1,53	1,38	2,83	3,08	2,25	2,04	2,05	2,66
Pérdida a $900^\circ\text{C}$	9,50	4,35	8,87	9,83	8,15	13,77	16,57	9,70

D I F R A C C I O N      P O R      R A Y O S      X

Muestra	Minerales principales	Minerales accesorios	Observaciones
1	Montmorillonita 90 % Illita 5 % Caolinita 5 %	Vestigios de cuarzo.	Predominio neto de montmorillonita. Buena cristalinidad.
2	Montmorillonita 60 % Caolinita 40 %	Vestigios de yeso ?	Interestratificaciones poco definidas. Muy mala cristalinidad.
3	Montmorillonita 40 % Illita 30 % Caolinita 30 %	Vestigios de cuarzo y feldespatos.	Buena cristalinidad.
4	Montmorillonita 92 % Illita 5 % Caolinita 3 %	Vestigios de cuarzo	Predominio neto de montmorillonita. Buena cristalinidad.
5	Montmorillonita 86 % Illita 12 % Caolinita 2 %	Vestigios de cuarzo y feldespatos.	Buena cristalinidad
6	Montmorillonita 80 % Illita 15 % Caolinita 5 %	Vestigios de calcita, cuarzo y feldespatos.	Cristalinidad deficiente
7	Montmorillonita 85 % Illita 9 % Caolinita 6 %	Vestigios de cuarzo y feldespatos.	Cristalinidad buena.
8	Montmorillonita 54 % Caolinita 26 % Illita 20 %	Vestigio de Cuarzo	Cristalinidad aceptable

### CLASIFICACION:

La composición mineralógica de los materiales sometidos a Difracción por Rayos X, ha permitido identificar a montmorillonita, illita y caolinita, como los minerales principales de la fracción arcilla en cada muestra, acompañados accesorialmente por cuarzo, feldespatos, calcita y yeso, en carácter de vestigios.

En todos los ejemplares se comprueba que el mineral arcilloso más importante es montmorillonita, con porcentajes variables desde 40 % a 92 %, por lo cual corresponde en cada caso la denominación de bentonita, para el material investigado.

La fracción no-arcillosa tiene diferente porcentaje en cada muestra, con abundancia de cuarzo, en marcado predominio sobre feldespatos y micas, siendo las impurezas más comunes, calcita, anhidrita, yeso y óxido férrico.

La coloración más frecuente de estas bentonitas es pardo verdoso hasta grisáceo, con pigmentaciones parciales de naturaleza ferruginosa y diferente porcentaje de materia orgánica. La textura suele variar debido a participación más o menos abundante de materiales clásticos, que contribuyen a darle aspecto "arenoso".

Las valoraciones químicas revelan participación destacada de óxidos alcalinos y alcalino-térreos; de los primeros el óxido de sodio oscila entre 0,85 % y 2,40 %, encontrándose tan solo vestigios en la Muestra 2. El óxido de potasio participa en todos los materiales, con tenores superiores al óxido de sodio, desde 1,38 % a 3,08 %, superando el 2 % en seis de las muestras. El óxido de calcio también persiste en la composición, con valores de 0,28 % a 2,86 % mientras que el óxido de magnesio se presenta variable, desde 0,40 % a 2,45 %.

El balance promedio de los cuatro óxidos, permite apreciar participación compartida, con predominancia de calcio en las Muestras 5, 6 y 7; a su vez, el óxido de potasio manifiesta predominio en las Muestras 3, 4, y 8. Las Muestras 5 y 8, además contienen simultáneamente óxido de sodio, en porcentajes poco subordinados a los óxidos dominantes.

Los porcentajes anómalos registrados en la Muestra 2, comparativamente con los demás ejemplares de la presente colección, responden a un material arcilloso de naturaleza bentonítica, en mezcla con abundante proporción de arena silícea.

En forma genérica se aprecia que en todas las demás muestras, los tenores de sílice varían entre 54,02 % y 68,85 %; la alúmina oscila de 11,00 % a 15,90 %; el óxido férrico participa entre 4 % y 6,90 %, de allí su influencia en la coloración del material arcilloso natural, al cual le proporciona tonos desde gris verdoso hasta pardo rojizo oscuro. Debe señalarse la participación de bióxido de titanio en todos los ejemplares con valores oscilantes desde 0,40 % hasta 1,10 %.

## TIPIFICACION

Dado el carácter orientativo de la presente información, no se han asumido los ensayos tecnológicos ni se han efectuado todas las determinaciones físicas y químicas que se requieren para una completa tipificación industrial.

De acuerdo a las determinaciones realizadas, las bentonitas estudiadas, poseen como mineral arcilloso dominante a montmorillonita, en asociación con illita y caolinita, con porcentajes variables, a veces muy elevados, tales como en las Muestras 2,3 y 8.

La montmorillonita muestra composición diversa en cuanto a la naturaleza de los iones intercambiables, con una considerable variación en la proporción relativa de Mg y Fe. Además, conviene destacar la persistencia de K en todos los ejemplares de muestreo, superando en cada uno de ellos al porcentaje de Na.

En líneas generales, podría orientarse la utilización industrial de las presentes bentonitas, teniendo en cuenta la naturaleza de sus componentes minerales arcillosos, para la preparación de catalizadores, decolorantes aglomerantes de arenas de fundición. No debe descartarse su posible aplicación para la preparación de barro de inyección para perforaciones, y para peletizar mineral de hierro, para todo lo cual deberán probarse sus condiciones de intercambio iónico.

Por otra parte, corresponde mencionar que, en base a la plasticidad natural de la mayoría de las muestras coleccionadas, el material sería apto para ser usado como carga en las industrias del caucho, papel y jabón, productos cerámicos y portante de insecticidas o fungicidas.

Quedan abiertas las posibilidades inclusive, para ensayar los presentes materiales arcillosos, a fines de preparar arcillas expandidas.

Para la evaluación cualitativa de estas bentonitas deberán tenerse en cuenta los distintos grados de cristalinidad de los minerales de la fracción arcilla, como asimismo la distribución y frecuencia de interestratificaciones.

## CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

El hallazgo más importante de este trabajo consiste en la comprobación de que todos los materiales arcillosos estudiados, que forman la presente colección, a pesar de su diferente localización en el ámbito provincial, corresponden a la variedad "bentonita".

Las observaciones directas de las respectivas depositaciones permitieron visualizar, en cada punto de muestreo, la existencia de yacimientos de gran volumen, que se hallan expuestos, por lo general, en las márgenes de ríos o arroyos, con espesor de varios metros y notable extensión longitudinal, conformando aparentemente acumulaciones de tipo banco subhorizontal, con reducido encape de tierra vegetal.

No se han agotado las comprobaciones de las propiedades intrínsecas de los materiales aquí estudiados, por asignarse valor prioritario a la clasificación, y además por tratarse de muestras zonales. Más bien se ha considerado como primordial, la necesidad de determinar la prosecución de estudios detallados de las manifestaciones que fundamentalmente reunieran las cualidades básicas para justificar ulteriores inversiones.

La identificación de bentonita en diferentes puntos de Entre Ríos, tales como las barrancas del río Paraná en la ciudad capital, Hernandarias, Diamante; en la costa del río Uruguay, con afloramientos muy extensos en Concordia; y las ocurrencias registradas en Victoria, así como en otras localidades del interior, particularmente visibles en las márgenes de cursos fluviales, sirven para demostrar que la distribución de tal variedad arcillosa es extraordinariamente amplia, manifestando su yacencia ya sea como depósitos definidos, o bien como componente importante de capas edafológicas.

Con relación directa a la proporción composicional de la "bentonita" en distintos niveles sedimentarios superficiales y de gran amplitud areal, corresponde señalar que la permeabilidad de los suelos fluctúa en valores críticos de magnitud.

El grado de saturación de un sedimento arcilloso, que como el que nos ocupa, es principalmente montmorillonítico, acentúa además su significación en razón de sus características estructurales, actuando en forma particular por su marcado poder absorbente para el agua, por su capacidad para el intercambio de bases, por su propiedad intrínseca de aumentar la viscosidad, y como agente retardador del secado.

Desde largo tiempo se conoce que los suelos de Entre Ríos, en períodos lluviosos sufren anegamientos excesivamente prolongados, excepto en los ambientes donde la topografía facilita el drenaje hacia zonas bajas, lo cual determina a la vez la existencia de un número muy considerable de cursos de agua permanentes, de diferentes caudales, que conforman una trama muy nutrida y diversificada, como característica fisiográfica de la provincia.

En los momentos actuales, debido al fenómeno de inundaciones que afectan gran parte del litoral argentino, tiene incidencia preponderante la participación de arcillas bentoníticas en la composición de los terrenos entrerrianos, con disímiles consecuencias, ya sea que se trate de suelos agrícolas, o de aquellos que conforman las márgenes costaneras de los ríos Paraná y Uruguay, tal como se ha mencionado en párrafos anteriores.

Por todo lo expuesto, se sugiere adoptar los siguientes lineamientos con carácter de recomendaciones técnicas:

- 1.- Continuar las tareas de investigación que lleva a cabo el Plan Arcillas de la provincia, por cuanto su desarrollo se vincula con materias minerales de amplia distribución y gran magnitud apreciable en el territorio.
- 2.- En base a las conclusiones del presente informe, sobre la identificación de las muestras de distintos puntos, como "bentonitas" surge la necesidad de que el Plan Arcillas realice estudios detallados en cada una de las zonas especificadas, a fin de determinar la conformación y magnitud de los yacimientos, verificar la homogeneidad o variaciones composicionales del material existente, y asimismo, su factibilidad de explotación con enfoque económico. También será conveniente efectuar una serie de muestreos tácticos en otras zonas, con la finalidad de ampliar la investigación.
- 3.- Deberá programarse en forma racional la serie de determinaciones analíticas de los muestreos resultantes del párrafo anterior, para clasificar los materiales de cada depósito, ajustando en lo posible la simultaneidad de las tareas de campo y de laboratorio, a fin de adecuar a los resultados las tareas de exploración.

- 4.- La confrontación del conjunto de análisis y su interpretación correspondiente, permitirán identificar las variedades de bentonitas existentes, y para cada una de ellas, programar la serie de determinaciones físicas y físico-químicas que se ajustan a las especificaciones vigentes para los diversos usos industriales.
- 5.- Además del enfoque relativo a aprovechamiento industrial de los materiales bentoníticos con referencia a la economía provincial, corresponde destacar que los resultados del Plan Arcillas tendrán significación fundamental para orientar la futura planificación de obras públicas (diques, caminos, puentes, etc.), como también para la utilización de suelos para agricultura y ganadería.

