



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

62192

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE ARCILLAS EN LA REGIÓN DE MURCIA

RESUMEN EJECUTIVO



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE ARCILLAS EN LA REGIÓN DE MURCIA

RESUMEN EJECUTIVO

ANTECEDENTES

A principios de 1997, la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo (actualmente Tecnologías, Industria y Comercio) de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, solicitó al Instituto Tecnológico Geominero de España una propuesta para la ejecución de un Proyecto de Investigación de Arcillas.

Siguiendo las indicaciones de la Dirección General citada, el ITGE elaboró una propuesta de proyecto de investigación, que abarcaría en líneas generales una exploración e investigación de las formaciones arcillosas de Murcia susceptibles de proporcionar materias primas arcillosas para la fabricación de productos cerámicos de calidad, singularmente pavimentos y revestimientos cerámicos (gres y azulejo).

La propuesta fue sometida a la consideración de dicha Dirección General y, con las modificaciones pertinentes, fue aceptada, acordándose la financiación conjunta del estudio. La resolución se plasmó en un Convenio Específico, como *adenda* al Convenio-Marco general que tienen suscrito desde febrero de 1984 ambos Organismos. El documento se firmó el día 8 de octubre de 1997 por el Consejero y por el Director General del ITGE.

En un principio, se proponía realizar estudios geológico-mineros más detallados en dos áreas concretas, Cehegín y Lorca, debido a que son zonas con una infraestructura industrial importante y a que la red de gas naturaln entonces en proyecto, preveía alcanzar pronto ambos municipios, factor éste a tener muy en cuenta, dado el alto consumo energético de la fabricación de dichos productos. No existían antecedentes de explotación de materiales arcillosos para estos usos en Murcia.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Una vez preparados los medios y la documentación pertinente para la realización del proyecto en el último trimestre de 1997, se comenzaron las labores de campo a principios de 1998, procediéndose al reconocimiento sistemático de las formaciones geológicas susceptibles de ser aprovechadas como arcillas industriales. Tales labores estuvieron acompañadas de la toma de gran número muestras de arcilla, de su análisis en los laboratorios del ITGE y de un trabajo de gabinete intenso, de elaboración de toda la información de campo y de los resultados de los ensayos de laboratorio.



Ya en esta primera fase se realizó un primera tanda de ensayos cerámicos (ensayos tecnológicos, de carácter semi-industrial) de muestras, contándose para ello con los laboratorios y la asesoría del Instituto de Tecnología Cerámica (ITC), adscrito a la Universidad Jaume I de Castellón

En octubre de 1998 se entregó un primer informe a la Dirección General de Tecnologías, Industria y Comercio sobre la marcha de los trabajos. A finales del mismo año los trabajos de campo de la primera fase del estudio, o Fase de Exploración, se dieron por concluidos, una vez se tomaron las últimas muestras para realizar los ensayos tecnológicos. Los resultados de dicha fase fueron plasmados en un informe preliminar, de fecha abril de 1999, que fue también entregado a la Dirección General de Tecnologías, Industria y Comercio.

Esta fase deparó algunas sorpresas, como el descubrimiento de una formación que contiene palygorskita, una interesante arcilla industrial para usos no cerámicos, si bien las conclusiones principales de la Fase de Exploración fueron la selección de varias formaciones geológicas favorables y de diez zonas para ser estudiadas en detalle.

El estudio de detalle, denominado Fase de Investigación, ha consistido fundamentalmente en la cartografía geológico-minera a escala 1:5000 de las zonas seleccionadas, sondeos de investigación, toma selectiva de muestras y análisis cerámico de las mismas y valoración general de recursos. Además, se realizó un estudio especial sobre la formación con palygorskita descubierta en la Fase de Exploración.

A lo largo de la Fase de Investigación se ha contado, además de con la asesoría del ITC, con la colaboración del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Universidad de Murcia, con el que el ITGE suscribió el oportuno Convenio de Colaboración. También, con la asesoría en sedimentología del geólogo profesional D. Andrés del Olmo. Los sondeos han sido realizados con equipos y personal del Parque de Maquinaria del Ministerio de Medio Ambiente.

Los resultados parciales de esta Fase de Investigación fueron adelantados en dos informes preliminares, de fechas enero y junio de 2000.

OBJETIVO Y METODOLOGÍA

Aunque se han tenido en cuenta otros posibles usos, el objetivo de la investigación se ha centrado principalmente en la localización de *formaciones y zonas favorables* (en la Fase de Exploración) y *zonas con posibilidades de explotación* (en la Fase de Investigación detallada) de arcillas y arcillas margosas para la fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos, esto es gres y revestimiento poroso esmaltado (azulejo), de cocción roja o cocción blanca. También se ha estudiado una formación con arcillas especiales (palygorskita) para usos no cerámicos, que se descubrió durante la Fase de Exploración



La metodología general de la investigación se resume a continuación:

Fase preliminar

Recopilación bibliográfica y consulta a otras fuentes de información. Análisis de la bibliografía.

Fase de exploración:

Establecimiento de criterios de selección y selección de las formaciones geológicas favorables.

Exploración de las formaciones favorables, susceptibles de contener yacimientos de arcillas industriales.

Toma de muestras y análisis de las mismas (ensayos de caracterización,)

Primera selección de zonas favorables

Toma de muestras y análisis de las mismas (primera fase de ensayos cerámicos)

Selección definitiva de zonas favorables

Fase de investigación de detalle

Cartografía geológico-minera a escala 1:5.000 de las zonas favorables

Muestreo de superficie complementario en dichas zonas.

Análisis de las muestras (ensayos de caracterización)

Perforación de sondeos con extracción de testigo continuo. Estudio del testigo y muestreo profundo en los tramos favorables.

Análisis de las muestras de sondeos (2ª fase de ensayos cerámicos)

Selección de zonas con posibilidades de explotación. Levantamiento de perfiles lito-estructurales seriados en ellas. Evaluación de recursos.

Análisis de los resultados desde el punto de vista minero-económico y medioambiental.

Elaboración de conclusiones

Síntesis de toda la información acumulada. Elaboración de conclusiones.

Propuesta de nuevas actuaciones.

Presentación del estudio

Redacción y edición del informe.

Preparación digital y edición de planos

Preparación digital y edición de los datos de registros de sondeo

Preparación y edición de fotografías, informes complementarios y demás documentos auxiliares.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

En casi tres años de trabajo, la exploración de los 11 314 km² de la Región de Murcia concluyó con la preselección 11 zonas, que posteriormente quedaron reducidas a 6 zonas favorables. La investigación detallada de las mismas, ha incluido la perforación de 14 sondeos, la toma de 235 muestras y la interpretación y manejo de miles de datos



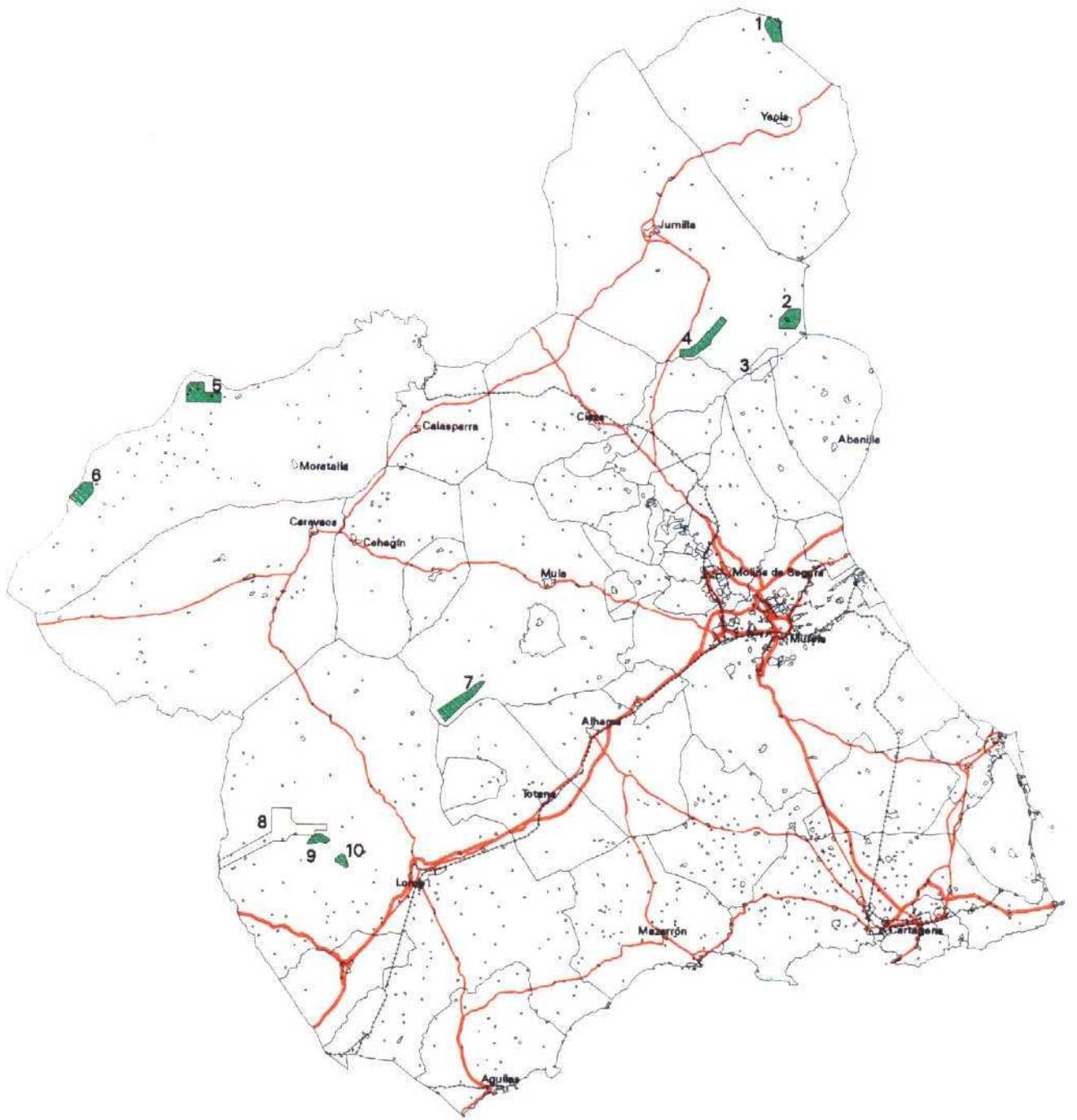
analíticos resultantes de los ensayos. Las conclusiones más importantes del estudio son las siguientes:

- El proyecto es un estudio de factibilidad, dirigido primordialmente a valorar las posibilidades de las formaciones geológicas de la Región de Murcia como suministradoras de arcillas para productos cerámicos de alto valor, esto es, pavimentos de gres y revestimiento poroso (azulejo) de cocción blanca y roja. No es, por tanto, un estudio que pueda utilizarse directamente para planificar una explotación minera ni la implantación de industrias derivadas, que exigen estudios geológico-mineros y económicos mucho más detallados.
- Las principales herramientas utilizadas durante la Fase de Exploración han sido el estudio de la información geológico-minera recopilada y el reconocimiento en el campo y estudio sedimentológico de las formaciones. Los ensayos de caracterización, realizados en los laboratorios del ITGE, han sido también una potente herramienta de investigación.
- La escala a la que se ha hecho la cartografía geológica (1:5 000) en la Fase de Investigación se ha demostrado que es más adecuada, aunque mucho más laboriosa, que la inicialmente prevista (1:10 000). Tanto los sondeos mecánicos (realizados por el Parque de Maquinaria del Ministerio de Medio Ambiente), como los ensayos cerámicos y de formulación de pastas (encargados al Instituto de Tecnología Cerámica de Castellón) son herramientas caras, pero indispensables para la investigación de esta sustancia.
- Para la fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos se utiliza una mezcla de arcillas que, a grandes rasgos, pueden separarse en dos grupos: Arcillas no calcáreas, que se usan fundamentalmente para gres, y arcillas calcáreas (margosas) que se utilizan para azulejo, mezcladas con las primeras. Puede añadirse un tercer grupo de materias primas que entran en pequeña proporción en la composición, como aditivos para mejorar las propiedades de la pasta (plastificantes, desgrasantes, fundentes...).
- De la consulta y análisis de la bibliografía y otras informaciones recopilada al principio del proyecto, se obtuvo una primera impresión bastante pesimista, ya que si bien las formaciones geológicas de arcillas margosas son relativamente frecuentes en la Región, no ocurre lo mismo con las arcillas no margosas, por las razones que se exponen en los puntos siguientes.
- La Región de Murcia tiene una geología muy compleja, enmarcada en el ámbito de la cordillera Bético-Rifeña. En el registro geológico regional, que abarca desde el Paleozoico superior hasta los materiales del Cuaternario reciente, son muy escasas las formaciones detríticas continentales, que son las que habitualmente contienen depósitos de arcillas no margosas. Son más frecuentes las formaciones marinas, en las que abundan margas y calizas.
- Las formaciones continentales recientes (Terciario superior y Cuaternario), que afloran extensamente en las grandes cuencas sedimentarias actuales (cuencas de



Lorca, del Guadalentín, del Campo de Cartagena, de Caravaca, Mula, etc.) se nutren de sedimentos procedentes de áreas madre (las sierras circundantes) donde abundan las calizas, por lo que dichas formaciones están constituidas principalmente por arcillas margosas. Por tanto, el mayor esfuerzo para la localización de indicios de arcillas no margosas, se ha dedicado a la prospección de formaciones continentales más antiguas, que son precisamente las que se han revelado más fructíferas.

- La exploración ha resultado positiva en las zonas SW (Lorca-Pliego) y NE (Yecla-Jumilla). También se han localizado zonas con posibilidades de explotación en la menos industrializada comarca del Noroeste.
- La Región de Murcia tiene muy escasas posibilidades de contener yacimientos explotables de arcillas para soportes de gres y azulejo de cocción blanca. No se ha localizado ninguna formación que, de forma general, sirva para este fin, ni yacimiento favorable alguno.
- En la Región de Murcia, por el contrario, existen algunas formaciones de arcillas no margosas adecuadas para formular pastas y fabricar productos de gres. Son éstas el Permo-Triásico del Complejo Maláguide, el Cretácico inferior del Prebético y el Paleoceno-Eoceno inferior del Prebético Interno.
- En la Región de Murcia, asimismo, existen varias formaciones de arcillas margosas aptas para fabricar azulejo, de las que se han seleccionado el Eoceno-Oligoceno del Circumbético y el Oligoceno-Mioceno inferior del Prebético Interno.
- De la multitud de parajes visitados durante la Fase de Exploración, finalmente se preseleccionaron 10 zonas, más una de reserva. De estas 10 zonas preseleccionadas, una de ellas (Nonihay) se desechó y se sustituyó por la de reserva (La Cantina) al final de dicha fase. Durante la Fase de Investigación, se desecharon dos zonas al comienzo (zonas 3, La Zarza y 8, La Parroquia) y otras dos al final de la misma, una vez perforados los sondeos (zonas 2, La Cañada y 10, Cabezo Colorao). La situación de estas 10 zonas puede verse en la figura adjunta.
- Las seis zonas que han resultado favorables son, por tanto:
 - Zona 1, Los Rincones, Yecla
 - Zona 4, La Rajica, Jumilla
 - Zona 5, Otos, Moratalla
 - Zona 6, La Rogativa, Moratalla
 - Zona 7, La Cantina, Mula (cercana a Pliego)
 - Zona 9, Las Aljezas
- Los ensayos cerámicos han demostrado que es posible fabricar soportes para gres de cocción roja con mezclas de todas o algunas de las arcillas de las zonas 1, 4 y 10, y soportes para azulejo de cocción roja con mezclas de todas o algunas de las arcillas de las zonas 1, 5, 7 y 10. También las arcillas de la Zona 6 se pueden utilizar en azulejo, en sustitución o acompañando a las de la Zona 7. La arcilla de la Zona 10



Mapa de las zonas preseleccionadas
y seleccionadas (en verde)



(que ha sido dada como no favorable) es muy semejante a la arcilla A1 de la Zona 9, que si es favorable. Se ha utilizado la arcilla de la Zona 10 en los ensayos cerámicos en lugar de la 9, porque las muestras de ésta eran menos frescas que las de la primera. El cuadro que sigue resume los posibles usos y una estimación de recursos de los yacimientos descubiertos.

CUADRO RESUMEN DE LAS ZONAS CON POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN Y USOS DE LAS ARCILLAS

ZONA	MUNICIPIO	RECURSOS (millones de toneladas)	USOS
1. Los Rincones (capas 1, 2, 3 y 4)	Yecla	6	Gres***, azulejo**
4. La Rajica (capas 1 y 2)	Jumilla	25	Gres*, azulejo*
5. Otos (arcillas rojas)	Moratalla	44	Gres**, azulejo**
6. La Rogativa	Moratalla	28	Azulejo***
7. La Cantina	Mula	111	Azulejo***
9. Las Aljezas (formación A1)	Lorca	4	Gres*, azulejo*

*** Componente mayoritario

** Componente minoritario o complementario

** Aditivo

- La estimación de recursos es de tipo general, realizada con los medios y el detalle propios de un estudio de factibilidad como el presente. Si se decidiera explotar cualquiera de las zonas, sería indispensable realizar un estudio geológico y minero de más detalle (1:1 000, por ejemplo), apoyado con nuevos análisis y sondeos, que serviría de base para el diseño y la planificación de las labores mineras.
- Se deduce que los recursos existentes en las diversas zonas son suficientes para suministrar materia prima a una industria de pavimentos y revestimientos cerámicos de tipo medio, exceptuando quizás la Zona 9, donde los recursos de la arcilla A1 o *Tipo Moró* son algo escasos. Se recomienda realizar un estudio posterior, específico para este tipo de arcilla (que mejora notablemente el comportamiento de las pastas durante el prensado), en todo Complejo Maláguide del SW de la Región,
- El bajo precio unitario las arcillas no permite su transporte por carretera a una distancia mayor de un centenar de kilómetros aproximadamente. Por tanto, la ubicación de la industria habría de estudiarse teniendo en cuenta este hecho fundamental, ya que el mayor consumo sería de arcillas de las zonas 1 y 7, que están bastante alejadas entre sí.
- Por último, la formación geológica en la que se han descubierto Arcillas Especiales (palygorskita) es muy extensa, y aunque los resultados de la investigación realizada hasta ahora son negativos, debido a sus malas propiedades industriales, se



recomienda proseguir con un estudio geológico y sedimentológico detallado y específicamente dirigido a prospectar esta sustancia.

PERSONAL TÉCNICO

En el proyecto ha intervenido el siguiente personal técnico:

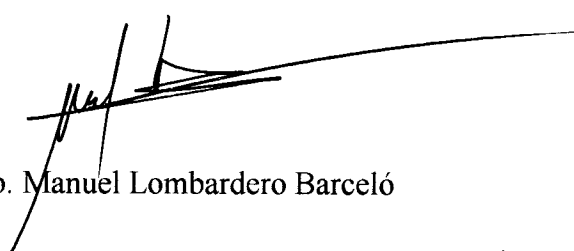
- Conde Rivas, Carmen. ITGE, Dirección de Recursos Minerales. Becaria de proyecto.
- Fernández Leyva, Concepción. ITGE, Dirección de Recursos Minerales. Becaria de proyecto.
- Guillén Mondéjar, Francisco. Universidad de Murcia, Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología
- Lombardero Barceló, Manuel. ITGE, Dirección de Recursos Minerales.
- Olmo Sanz, Andrés. Profesional independiente.
- Ortiz Figueroa, Guillermo. ITGE, Dirección de Recursos Minerales.
- Urbano Vicente, Rogelio. ITGE, Dirección de Recursos Minerales.

Se agradece además la contribución al proyecto de los siguientes técnicos, que han colaborado tanto en la recopilación de información, los trabajos de campo, los ensayos de laboratorio, campaña de sondeos, como en la revisión crítica del manuscrito.

- Aragón Rueda, Ramón. ITGE, Secretaría General
- Galán de Frutos, Luis. ITGE, Dirección de Geología y Técnicas Básicas
- García Ten, Javier. ITC
- Gómez de las Heras Gandullo, Jesús. ITGE, Dirección de Recursos Minerales
- González Casal, Ignacio. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Región de Murcia
- Martín Rubí, Juan Antonio. ITGE, Laboratorios
- Pérez Rubio, Pedro. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Región de Murcia
- Regueiro González-Barros, Manuel. ITGE, Dirección de Recursos Minerales
- Sánchez Vilches, Enrique. ITC

Asimismo, se agradece la colaboración del personal auxiliar del ITGE, del ITC y del Parque de Maquinaria del Ministerio de Medio Ambiente.

Madrid, 16 de Octubre de 2000



Fdo. Manuel Lombardero Barceló