

Oferta técnica que presenta
APLICACIONES GEOLOGICAS, S.A.
para la realizacion del Proyecto

POTENCIAL MINERO DE LOS RECURSOS
DE PIEDRAS NATURALES PARA LA
CONSTRUCCION

OFERTA TECNICA QUE PRESENTA
APLICACIONES GEOLOGICAS, S.A. (AGESA)
PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO TITULADO :

POTENCIAL MINERO DE LOS
RECURSOS DE PIEDRAS NATURALES
PARA LA CONSTRUCCION

CONVOCADO POR EL
INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

JULIO, 1.990

INDICE

1.- INTRODUCCION	1
2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	3
3.- MATERIALES OBJETO DE ESTUDIO	6
4.- ANTECEDENTES	11
4.1.- SELECCION BIBLIOGRAFICA	14
5.- PROGRAMA DE TRABAJO	19
5.1.- RECOPIACION DE LA INFORMACION EXISTENTE ..	20
5.1.1.- Documentación básica : ITGE	20
5.1.2.- Secciones de Minas provinciales ...	21
5.1.3.- Documentación histórica	21
5.2.- ANALISIS DE LA INFORMACION RECOGIDA	22
5.3.- SELECCION DE PUNTOS PARA INVESTIGAR EN LA 1 ^a FASE DE CAMPO	23
5.4.- 1 ^a FASE DE CAMPO	23
5.5.- SELECCION DE PUNTOS CON INTERES PRIORITARIO	25
5.6.- 2 ^a FASE DE CAMPO : ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DE LAS ZONAS DE INTERES PRIORITARIO	26
5.7.- ENSAYOS DE LABORATORIO : CARACTERIZACION TECNOLOGICA	26
5.8.- INFORME FINAL : MEMORIA, PLANOS Y ANEXOS ...	28
5.8.1.- Memoria	28
5.8.2.- Mapas	29
5.8.3.- Anexos	30
6.- MEJORAS TECNICAS	31
7.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	33
8.- EQUIPO DE TRABAJO	35
9.- EXPERIENCIA DE LA EMPRESA	38
10- ANEXOS : Curricula vitarum. Cartas de colaboración	45

1.- INTRODUCCION

1.- INTRODUCCION

La presente oferta técnica ha sido preparada por APLICACIONES GEOLOGICAS, S.A. (AGESA) para concursar al Proyecto titulado "POTENCIAL MINERO DE LOS RECURSOS DE PIEDRAS NATURALES PARA LA CONSTRUCCION", convocado por el Instituto Tecnológico Geominero de España.

Para la realización del mismo AGESA cuenta con un equipo técnico suficientemente cualificado, con experiencia específica dentro del campo de las Rocas Industriales, línea de trabajo en la que viene colaborando habitualmente con este Organismo.

Entre los Proyectos realizados recientemente, AGESA presenta en su curriculum la elaboración del "Manual de Metodología para la realización de los Mapas de Rocas y Minerales Industriales, Escala 1:200.000" (ITGE, 1989) y, dentro de esta misma línea de trabajo, las hojas 1:200.000 nº 8 -Lugo- (ITGE, 1989) y nº 55 -Liria- y nº 56 -Valencia- (ITGE, 1990).

Para la correcta realización de los ensayos de caracterización sobre los diversos materiales objeto de este Proyecto, AGESA cuenta asimismo con la colaboración, asesoramiento y laboratorios del Departamento de Ciencias de la Tierra, el Terreno y los Materiales, de la E. T. S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Fundación Leonardo Torres-Quevedo) de la Universidad de Cantabria.

Por último, dadas las peculiares características de este Proyecto y la necesidad de contar con una documentación histórica acerca de la procedencia de las rocas utilizadas en la construcción de conjuntos histórico-monumentales se ha considerado necesario incluir en el equipo técnico, un licenciado en Geografía e Historia.

2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

La utilización de la piedra en su estado natural mediante manipulación simple, corte y/o aserrado, para su uso en sillería, mampostería, pavimentación o techado es una constante en la arquitectura popular y monumental, existiendo numerosos ejemplos en la geografía nacional donde la piedra es el elemento preponderante.

Hoy día nadie pone en duda la importancia que la arquitectura popular tiene, tanto desde un punto de vista histórico como desde los aspectos plásticos. La época de la sobrevaloración de las arquitecturas "cultas", los monumentos y el desprecio o la ignorancia sobre el tejido que conformaban las arquitecturas urbanas ha desaparecido y la arquitectura popular, la que conforma el territorio, la villa y la ciudad, cobra cada día más importancia.

El valor más inmediato, el que ha dado lugar a su protección en algunos casos, es el pintoresco : ciertas formas constructivas y asentamientos singulares, han dado lugar a conjuntos urbanos de gran belleza plástica.

Pero son además otros valores los que hoy día deben tenerse en consideración. La arquitectura vernácula es la que recoge los tipos constructivos y formales de un pueblo, es la historia formalizada de una forma de entender la vida humana frente al medio y la más pura expresión de un sistema cultural. Su espontaneidad y adaptación a las condiciones materiales del lugar, al microclima y al asentamiento, garantizan que el tipo responda a una forma social y no a formas prestadas de otras culturas.

Poco hay que decir del uso de la piedra en la arquitectura monumental. Su uso, desde el Paleolítico hasta la actualidad

constituye un registro histórico inigualable que trasciende, en muchos casos, de las expresiones culturales locales, acusando las influencias de las culturas dominantes.

La necesidad del mantenimiento de este tipo de edificios, tanto monumentales como populares y la creciente demanda de piedra para construcción urbana, esencialmente segundas residencias ubicadas en el entorno de las grandes ciudades, justifican plenamente la necesidad de disponer de la información básica que permita conocer los recursos disponibles y su situación geográfica.

Los objetivos fundamentales de este Proyecto, recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas del mismo son :

- * Localización de las zonas de interés prioritario para la investigación de piedras naturales para la construcción en España.
- * Realización de una primera valoración geológico-minera de los recursos de interés prioritario, por medio de una evaluación crítica de las explotaciones o indicios localizados que incluya una revisión cartográfica y diversos ensayos.
- * Preparación de la información recopilada en fichas informatizables normalizadas.
- * El área de trabajo lo constituye la totalidad del territorio nacional, tanto peninsular como insular.

3.- MATERIALES OBJETO DE ESTUDIO

3.- MATERIALES OBJETO DE ESTUDIO

Aunque la mayor parte de las rocas pueden ser utilizadas como rocas de construcción, su inclusión definitiva en este grupo depende de dos factores, el segundo de los cuales es muy variable y subjetivo:

- Composición y comportamiento físico-químico
- Estética

Desde un punto de vista práctico, con vistas a restauración y/o mantenimiento de edificios, un factor decisivo es la ubicación geográfica de los yacimientos, factor que ha primado, evidentemente, en los conjuntos histórico-monumentales. No obstante son numerosas las citas de materiales traídos desde puntos muy alejados no utilizándose la piedra local.

Las principales rocas utilizadas son:

* GRANITOS. Desde el punto de vista comercial se incluyen aquí un amplio grupo de rocas ígneas con textura granular o gneílica visible:

- Granitos s.s., granodioritas, adamellitas, ...
- Sienitas, sienitas nefelínicas, monzonitas, monzosienitas.
- Basaltos, basanitas, nefelinitas, ...
- Gabros s.s., gabros olivínicos, troctolitas, noritas, anortositas, diabasas ...
- Pórpidos y lamprópidos
- Fonolitas, Tefritas, ...
- Harzburgitas, Wehrlitas, Lertzolitas, ...
- Gneises y migmatitas

Comercialmente, las rocas de color oscuro son denominadas como "granitos negros" (basaltos, gabros, ...)

* **MARMOLES.** Desde el punto de vista comercial se incluyen:

- Mármoles s.s.
- Calizas marmóreas, calizas ornamentales, conglomerados y brechas calcáreas
- Travertinos
- Serpentinitas
- Falsas ágatas, ónice

* **ARENISCAS**

* **PIZARRAS**

Su uso principal es la fabricación de placas delgadas (3 a 6 mm) para cubiertas, aunque también se utilizan losas algo más gruesas (10-30 mm) para revestimientos y solados, e incluso pequeños bloques para mampostería. Las pizarras de grano fino se utilizan preferentemente para cubiertas, mientras que las pizarras de grano grueso, pizarras arenosas y limolitas tienen su aplicación en los otros usos constructivos; en estos últimos también se utilizan en ocasiones otras rocas fácilmente exfoliables: areniscas esquistas de grano fino, esquistos e incluso calizas tableadas, las cuales, a veces, también se comercializan bajo el nombre genérico de pizarras.

Valores mínimos y acotación de resultados de las rocas utilizadas para pavimentos sillares y columnas.

	Peso Específico	% Absorción Agua	Resistencia Compresión	Resistencia Flexión	Resistencia Heladas	Resistencia Agentes Químicos
Granito	2,5	(1,4	)1300	) 80	Buena	Buena
Mármol	2,5	(1,6	) 500	) 70	Baja	Atacable
Arenisca	2,4	(4,5	) 250	) 50	Baja	Baja
Cuarcita	2,6	(1,3	)1300	) 90	Muy buena	Muy buena
Caliza	2,0	(2,0	) 400	) 70	Baja	Atacable
Pizarra	2,5	(1,8	) 800	)300	Buena	Buena

Valores mínimos y acotación de resultados de las rocas utilizadas para revestimientos.

	Densidad	Absorción Agua	Resistencia Compresión	Resistencia Flexión
Granito	2,5	(1,4	)800	)80
Mármol	2,5	(0,75	)500	)70
Caliza	2,0	(3,0	)400	)70

Valores mínimos de pizarras para cubiertas, según UNE 22-201-85.

Peso espec. Aparente	Absorción Agua	Módulo de Rotura a Flexión	Resistencia Heladas
)2,6	(3%	)290	(3%

* OTROS MATERIALES

El grupo de materiales constituido por los granitos, calizas y mármoles, areniscas y pizarras y esquistos, supone la práctica totalidad de las rocas utilizadas en construcción

No obstante hay que considerar el uso puntual de otras rocas. Tal es el caso del yeso (utilizado como elemento de sillería y columnas en la ciudad romana de Bilbilis -Calatayud-), el alabastro (en bajorrelieves y elementos decorativos), pumitas en sillería y mampostería, ...

4.- ANTECEDENTES

4.- ANTECEDENTES

Dada la magnitud del presente Proyecto y su escala nacional, puede considerarse que no existen antecedentes directos que cubran objetivos similares a los requeridos en este estudio.

No obstante, las posibles fuentes de información son muy numerosas si se tienen en cuenta la labor anteriormente realizada por el ITGE en el campo de las rocas industriales y en el sector concreto de las rocas ornamentales.

Así, el Plan Nacional de Investigación Minera (P.N.I.M.) contempló la realización del Mapa de Rocas Industriales a Escala 1:200.000, dentro del Programa Nacional de Investigación Geotécnica, en el Apartado de Investigación e Inventario de Rocas Industriales.

Los Mapas se realizaron sobre las hojas del Mapa Militar de España a escala 1:200.000 y cubrieron toda la superficie del Territorio Nacional (93 hojas).

Estos trabajos, llevados a cabo por el I.G.M.E., se publicaron en forma de Mapa a escala 1:200.000 acompañados por una memoria explicativa en la que se describían las principales características de las rocas industriales en el ámbito de la hoja, estableciendo en el Mapa la localización de yacimientos y explotaciones.

Paralelamente, se creó el Archivo Nacional de Rocas y Minerales Industriales (A.N.R.M.I.), estando cada cantera o indicio reflejada por una ficha-inventario informatizada, en la que se recogían las principales características de cada yacimiento así como los resultados de análisis y ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras tomadas en explotaciones e indicios.

Posteriormente (1980-1981) el I.G.M.E. emprendió la actualización del "Inventario Nacional de Rocas Industriales" en el que se facilitó una Normativa de Actuación para el Inventario.

La actualización gráfica de las hojas 1:200.000 conservaba los símbolos y signos del Inventario anterior, pero el ámbito de actuación era la Provincia, a la citada escala de 1:200.000.

Estos trabajos (sin editar) presentaban otro documento gráfico, que era el Mapa Provincial a E. 1:400.000, con fondo geológico y en el que las estaciones se representaban mediante un punto. La aportación más interesante consistía en la delimitación de los "litotectos" productivos dentro de las distintas formaciones. La cobertura de esta actualización fue, sin embargo, escasa. Sólo se realizó en algunas provincias (Galicia, Salamanca, Zamora, Madrid, Toledo, Avila, Valladolid), paralizándose el Programa posteriormente.

En la actualidad se está procediendo a la revisión y actualización de los Mapas de Rocas y Minerales Industriales, habida cuenta del gran auge experimentado por este sector de la minería, habiéndose realizado las hojas de Lugo, La Coruña, Santiago de Compostela, Llíria y Valencia y estando en curso de realización 6 hojas más.

Es, sin embargo, en el campo de las Rocas Ornamentales, sector que muestra un sinnúmero de afinidades y problemas comunes con los materiales objeto de este estudio, donde existe una información más detallada, especialmente densa en lo referente a granitos, mármoles y pizarras. Los primeros estudios realizados por el IGME comienzan en la década de los setenta, desarrollándose a partir de los 80 un programa

sistemático de exploración con carácter infraestructural, acompañado por la elaboración de catálogos, normativas,... La relación completa de trabajos realizados es muy extensa, señalándose en el apartado 4.1 los más significativos.

Algunas investigaciones más detalladas, sobre yacimientos concretos, han sido llevadas a cabo por Comunidades Autónomas y entidades locales. Igualmente, hay que citar la existencia de estudios de detalle sobre problemas específicos en ciudades monumentales o, incluso, sobre monumentos aislados afectados por el mal de la piedra. En este sentido se enmarcan algunos trabajos realizados por equipos de las Universidades de Oviedo y Sevilla entre otras.

4.1.- SELECCION BIBLIOGRAFICA

ESBERT, R.M.; ORDAZ, J.Y SUAREZ DEL RIO (1983). La durabilidad de los materiales calcáreos como piedra monumental. Comisión Nac. de Geología. Libro Jubilar J.M. Ríos, IGME, T III, pp 245-251.

ESBERT, R.M.; ORDAZ, J.; ALONSO, F.J. Y VALDEON, L. (1984). Influencia de las características petrográficas en la durabilidad de los materiales areniscosos utilizados en los monumentos. I Congreso Esp. de Geología. Segovia, Abril 1984, T II, pp 921-931.

INSTITUO GEOLOGICO MINERO DE ESPAÑA

1972 a Investigación de rocas ornamentales en el SE (mármoles, serpentinas y falsas ágatas).

b Investigación de rocas pumíticas en Tenerife.

- 1973 a Investigación de rocas pumíticas en Gran Canaria.
- 1975 a Monografía de Rocas Industriales : Pizarras
- 1976 a Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las rocas industriales. Especificaciones y clasificación de las Rocas Industriales. Tomo I. Rocas ornamentales.
- b Rocas industriales de Galicia. Pizarras.
- 1978 a Localización y estudio tecnológico de pizarras en Huelva.
- 1979 a Estudio de normativa y catalogación de rocas ornamentales.
- b Estudio de mármoles y calizas del oeste (Salamanca, Cáceres y Badajoz).
- c Proyecto de investigación de pizarras en el NO de la península ibérica.
- 1980 a Investigación de mármoles y calizas para su uso como roca ornamental en Málaga y Cádiz.
- b Investigación de mármoles y calizas para su uso como roca ornamental en Córdoba y Sevilla.
- 1981 a Proyecto de normativa de granitos como rocas ornamentales y de revestimiento.
- b Estudio sobre normativa de pizarras para revestimiento.

- c Investigación de calizas en Campaspero.
 - d Proyecto de investigación de los granitos de Tuy-Gondomar, Meis-Villagarcía de Arosa y Porriño-Salceda (Pontevedra).
- 1982
- a Proyecto de normativa de mármoles y calizas ornamentales.
 - b Estudio de la catalogación y mejora de la producción y comercialización de las pizarras del NO de España.
 - c Proyecto de normativa de mármoles y calizas ornamentales.
 - d Estimación del potencial de granitos en la provincia de Pontevedra (Salceda, Tuy, Gondomar y Villagarcía de Arosa)).
 - e Investigación y ordenación de explotaciones en Gilena (Sevilla) e investigación de rocas marmóreas en Ronda y Teba (Málaga).
 - f Prospección de rocas ornamentales en las provincias de Córdoba, Huelva, Jaen y Sevilla.
- 1984
- a Exploración de serpentinas y rocas ultrabásicas para su aprovechamiento como roca ornamental o industrial. Zonas de Galicia y Andalucía.
 - b Investigación geológico-minera de rocas ornamentales en la reserva del estado "Avila monumental".

- c Investigación de pizarras ornamentales en la reserva del estado Villar del Rey-Puebla de Obando (Extremadura).
 - d Proyecto de granitos ornamentales de Extremadura.
 - e Caracterización de Mármoles y calizas de tipo ornamental en España.
 - f Estudio y redacción de 3 normas UNE para rocas ornamentales.
 - g Estudio geológico-minero de los niveles de pizarras para cubiertas en el sinclinal de Truchas (Orense-León).
- 1985
- a Mármoles Españoles
 - b Proyecto de investigación de alabastro en España.
 - c Investigación de pizarras ornamentales en la reserva del estado Villar del Rey-Puebla de Obando (Extremadura). 2^a fase.
 - d Exploración y caracterización de pizarras ornamentales en Cheles (Badajoz)
 - e Posibilidades de rocas ornamentales en Asturias y Cantabria.
 - f Potencial básico de granitos y gneises ornamentales de Castilla-León

- 1986 a Granitos de España.
- b Pizarras de España.
- c Análisis de las posibilidades de granitos ornamentales en Cataluña
- 1987 a Simposio sobre Rocas Ornamentales y Minerales Industriales. Temas Geológico-Mineros
- b Potencial básico de granitos ornamentales en La Corupa, Lugo y Orense
- 1988 a Manual de metodología para la realización de los Mapas de Rocas y Minerales Industriales, escala 1:200.000.
- 1989 a Proyecto de investigación de alabastro en España.

JUNTA DE EXTREMADURA (Consejería de Ind. y Energía)

- 1987 a Proyecto para investigación de granitos ornamentales en los batolitos de Burguillo del Cerro y Valencia del Ventoso (Badajoz).
- b Proyecto para investigación de rocas marmóreas en el área de Alconera (Badajoz)

ORDAZ, J. (1983). Características y alterabilidad de la Piedra de Villamayor (Salamanca). Materiales de Construcción, nº 190-191, pp 85-95.

5.- PROGRAMA DE TRABAJO

5.- PROGRAMA DE TRABAJO

Para el logro de los objetivos anteriormente descritos y de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas del presente Proyecto, APLICACIONES GEOLOGICAS, S.A. propone el siguiente programa de trabajo :

5.1.- RECOPIACION DE LA INFORMACION EXISTENTE

5.1.1.- Documentación básica : ITGE

La información básica que AGESA considera necesaria como punto de partida será la recogida en las diferentes hojas del Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000.

Se revisará individualmente cada una de las hojas seleccionando del Archivo Nacional de Rocas Industriales las fichas correspondientes a los puntos de explotación o indicios catalogados "a priori" como aptos para su uso en construcción u ornamentación.

Igualmente se procederá a la revisión de los diferentes proyectos existente, la mayor parte de los cuales aparecen referenciados en el apartado de bibliografía de la presente oferta.

A pesar de que casi todos los estudios existentes se centran en el sector de las rocas ornamentales, la información en ellos contenida se considera muy valiosa por cuanto supone disponer de datos más recientes, actualizados y a una escala más detallada que la contenida en los Mapas de Rocas Industriales antes citados.

En cualquiera de los casos la premisa de partida para la valoración de estos proyectos es que las rocas utilizadas en

ornamentación pueden igualmente ser utilizadas en construcción aunque éste no sea el uso más favorable desde el punto de vista económico, estando la diferencia básica entre ambos tipos de usos, al margen de consideraciones estéticas, marcada por la densidad de fracturación y las dimensiones de los bloques a obtener.

5.1.2.- Secciones de Minas provinciales

Se realizarán, de forma sistemática, visitas a las diferentes Jefaturas o Secciones de Minas Provinciales con el objeto de recabar información no sólo de los Planes de Labores correspondientes a explotaciones activas sino de los archivos existentes así como posible información oral.

La información a obtener en este tipo de centros es especialmente útil al permitir señalar las líneas de flujo de las diferentes sustancias hacia los actuales puntos de consumo.

5.1.3.- Información histórica

AGESA propone para cubrir este aspecto la creación de un equipo cuya misión, limitada a esta fase de recopilación de información será :

- * Inventariar los núcleos de interés histórico-monumental o de arquitectura popular.
- * Seleccionar, de acuerdo con el Director del Proyecto, aquellos en los que tiene especial incidencia el uso de piedra natural, especificando el material o materiales utilizados.

Uno de los objetivos secundarios de este Proyecto es ofrecer información acerca de los posibles puntos de suministro de

piedra para las labores de restauración de monumentos. Para ello será necesario conocer los puntos originales de extracción de los materiales o el área geográfica del cual procedían, integrándose esta información con la descrita en los anteriores apartados.

Las fuentes a consultar serán :

- * Facultades de Geografía e Historia
- * Diputaciones y Museos provinciales
- * Colegios de Arquitectos

5.2.- ANALISIS DE LA INFORMACION RECOGIDA

Para cada uno de los puntos seleccionados en la fase de recogida de información se confeccionará una ficha básica de datos, provisional, en la que se especificará :

- * Sustancia explotada
- * Ubicación geográfica : coordenadas, paraje, término municipal, provincia, hoja 1:50.000, ...
- * Existencia de ensayos de caracterización
- * Procedencia de la información

Este primer inventario de puntos será reflejado en hojas topográficas 1:200.000 provinciales, considerando que la unidad de trabajo para esta fase de análisis de información debe tener rango provincial y de comunidades autónomas. No obstante, y con vistas a la posterior clasificación definitiva de los puntos inventariados, se delinearán sobre estos mapas provinciales la distribución de las hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:200.000.

Igualmente se señalarán los conjuntos monumentales seleccionados en el apartado 5.1.3.

5.3.- SELECCION DE PUNTOS PARA INVESTIGAR EN LA PRIMERA FASE DE CAMPO

De acuerdo con el Director Técnico del Proyecto se procederá a la selección de los puntos a investigar en la 1ª fase de campo.

Para ello, y tomando como base los mapas provinciales a escala 1:200.000 se delimitarán :

- * Areas de concentración de explotaciones
- * Puntos situados bajo el radio de acción de los centros monumentales.
- * Puntos aislados con interés específico
- * Zonas con antecedentes extractivos históricos
- * Materiales en situación de demanda en los entornos de las grandes ciudades.

El total de puntos a seleccionar será del orden de 600, según especificaciones del Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto.

No obstante, AGESA propone, siempre sujeta al criterio del Director Técnico del Proyecto una fase intermedia de optimización de la información por considerar que esta, para algunas zonas y sustancias es amplia, densa y reciente, pudiendo centrarse las labores de campo en aquellas zonas menos conocidas sin dar lugar a repetición innecesaria de ensayos, etc...

5.4.- 1ª FASE DE CAMPO

Con los puntos seleccionados en la fase anterior se procederá al diseño de los recorridos de campo.

Las labores a realizar en esta fase son las habituales utilizadas en la confección de los inventarios de los Mapas de Rocas y Minerales Industriales. Para cada uno de los puntos visitados se cumplimentará una ficha en la que se reseñará :

- * Sustancia o sustancias explotadas
- * Estado de la explotación (Activa, abandonada, intermitente, indicio, explotación histórica o popular)

Datos geográficos

- * Coordenadas
- * Hojas 1:50.000 y 1:200.000
- * Paraje, localidad, término municipal y provincia

Datos mineros

- * Tipo de minería, método de arranque, instalaciones, ...
- * Diseño de la explotación : N° de frentes y bancos, dimensiones.

Datos geológicos

- * Edad, unidad, formación, facies ...
- * Descripción del material
- * Datos estructurales
- * Recubrimientos
- * Ensayos o análisis específicos para construcción

Datos económicos

- * Potencialidad del recurso
- * Producción anual y usos de la misma
- * Mercado, infraestructura regional

Impacto ambiental

Procedencia de la información

- * Análisis recopilados
- * Fuentes históricas consultadas

Croquis

- * Geológico
- * Situación

Observaciones

- * Viabilidad como material de construcción
- * Interés específico del punto inventariado en el marco del presente Proyecto

Fotografías

5.5.- SELECCION DE PUNTOS CON INTERES PRIORITARIO

En base a la información obtenida en campo y teniendo en cuenta la información preliminar adquirida en la fase de análisis de información se procederá a la selección de 100 puntos catalogados como de interés prioritario.

Los criterios a seguir para dicha selección serán fijados de común acuerdo con el Director del Proyecto en base a las siguientes líneas básicas :

- * Interés económico : alto potencial de recursos, viabilidad de las explotaciones, demanda del material, ...
- * Interés histórico : materiales originalmente empleados en construcción de monumentos o posibles sustitutos.

5.6.- 2ª FASE DE CAMPO : ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DE LAS ZONAS DE INTERES PRIORITARIO

Sobre cada uno de los puntos catalogados como de interés prioritario se realizarán estudios de detalle que comprenderán :

- * Cartografía geológica, a escala 1:25.000, centrada en el material objeto de interés, utilizando la fotografía aérea como apoyo al trabajo de campo.
- * Muestreo para caracterización tecnológica básica.
- * Descripción de factores incidentes en la explotabilidad, tales como densidad del diaclasado, meteorización, oxidaciones, variaciones laterales de color o textura, gabarros, recubrimientos, ...
- * Valoración de recursos.

Cada una de estas áreas prioritarias y los resultados en ellas obtenidos aparecerán reflejadas de forma individual en la memoria final del Proyecto.

Igualmente se confeccionará una ficha individual donde, además de los datos recogidos en la 1ª fase de campo se reflejarán los resultados de la investigación de detalle.

5.7.- ENSAYOS DE LABORATORIO : CARACTERIZACION TECNOLOGICA

Los ensayos de laboratorio seleccionados están destinados a valorar de forma simple, sistemática y objetiva la aptitud de los materiales de las zonas seleccionadas para su uso como rocas de construcción.

Petrografía : Caracterización petrográfica con especial énfasis en la descripción de aquellos factores incidentes en los mecanismos de alteración de la roca y, sobre todo, en el papel ejercido por los agentes meteorizantes.

- * Textura
 - Relaciones espaciales minerales
 - Uniones intergranulares
 - Anisotropías
 - Tamaño de grano
 - Poros
 - Tipos, tamaños, formas
 - Localización
 - Conexiones
 - Fisuras
 - Tipos
 - Localización
 - Densidad
 - Matriz o cemento
- * Minerales
 - Especies presentes. Quimismo
 - Grado de deterioro físico y químico

Alterabilidad

- * Heladicidad
- * Humedad-sequedad

Ensayos mecánicos

- * Compresión simple
- * Flexión

Materiales para archivo

- * Plaqueta serrada
- * Fotografía, sobre plaqueta serrada, escala 1:1

Los resultados de laboratorio se presentarán por separado, como anexo al informe final, en dos volúmenes diferentes (Ensayos y Fotografías de plaquetas).

5.8.- INFORME FINAL : MEMORIA, PLANOS Y ANEXOS

5.8.1.- Memoria

La organización de la Memoria final se ajustará, en sus líneas básicas a los apartados expuestos en el Pliego de Condiciones Técnicas :

- * Introducción y antecedentes
- * Resumen de la base documental utilizada en el estudio
- * Metodología de preselección de puntos
- * Descripción de puntos seleccionados :
 Con el objeto de sintetizar este apartado, la descripción de puntos preseleccionados se realizará en base a dos criterios:
 - Areas de influencia geográfica
 - Sustancias empleadas
 Se incluirán gráficos de flujo para cada una de las áreas de influencia y las sustancias utilizadas
- * Metodología de selección de áreas prioritarias
- * Descripción de áreas prioritarias :
 La descripción de las áreas prioritarias será individual y pormenorizada, incluyendo :
 - Situación geográfica y área de influencia
 - Descripción geológica : Estratigrafía, estructuras,

potencias, petrografía,...

- Ensayos de laboratorio
- Valoración minera y orientación histórico-industrial de los resultados obtenidos.

* Resumen, conclusiones y recomendaciones

5.8.2.- Mapas

La representación final de los puntos inventariados se realizará en un único plano, escala 1:1.000.000, utilizando como fondo el Mapa Geológico Nacional a dicha escala.

La simbología a utilizar en las representaciones será la descrita en el Manual de metodología para la realización de los Mapas de Rocas y Minerales Industriales a escala 1:200.000 (ITGE, 1988), con las siguientes modificaciones, sujetas al juicio del Director Técnico del Proyecto :

- La actual simbología de colores para señalar el tipo de minería (cielo abierto, subterránea, mixta, indicio,...) se suprime, utilizándose los colores para diferenciar explotaciones activas, intermitentes, abandonadas, indicios o áreas con antecedentes extractivos históricos.
- Los puntos de interés prioritario se representarán de forma fácilmente identificable :

Punto de interés prioritario	★	(Letraset Regular Stars IL 2448 ó Alfacs GS525)
Puntos normales	•	Punto de 0,1 mm de diámetro

- La representación de centros de transformación se reducirá a los sectores de ornamentación y construcción.

Siendo muy alto el número de puntos a representar (aproximadamente 600) es previsible que se produzca un "empastamiento" de la información sobre los planos. La propuesta de AGESA ante este posible problema es :

- Sobre el Mapa escala 1:1.000.000 con fondo geológico se representará exclusivamente la situación geográfica de los puntos estudiados y las sustancias explotadas o explotables.
- Presentar la información completa (puntos, sustancias, estado de las explotaciones, dimensiones, centros de consumo, núcleos histórico-monumentales seleccionados, líneas de flujo de sustancias, ...) sobre mapas a escala 1:800.000 (Cartografía militar, serie 8C, 9 hojas).

5.8.3.- Anexos

- * Ensayos de laboratorio
- * Fotografías
- * Bibliografía no disponible en el ITGE

6.- MEJORAS TECNICAS

6.- MEJORAS TECNICAS

Las mejoras técnicas al Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, propuestas por APLICACIONES GEOLOGICAS, S.A. son las siguientes :

- * Entre la numerosa documentación a revisar para la realización del inventario previo de puntos a estudiar en la 1ª fase de campo se contempla la necesidad de localizar las áreas originales de procedencia de los materiales empleados en la construcción de monumentos y conjuntos histórico-monumentales.

Con esta finalidad, AGESA ha decidido incluir en el Equipo Técnico que presenta para la realización de este Proyecto un Licenciado en Geografía e Historia.

- * Dada la numerosa información disponible, generada esencialmente por los proyectos realizados anteriormente por el ITGE (IGME) en el campo de las rocas ornamentales y pizarras, es previsible que los puntos a inventariar superen ampliamente la estimación original de 600.

Al margen de las modificaciones sugeridas sobre la simbología a utilizar, descritas en el apartado 5.8.2., y para evitar el posible "empastamiento" de la información sobre el mapa final a escala 1:1.000.000, AGESA propone el uso de dicho Mapa para plasmar exclusivamente la información básica (numeración de los puntos de 1ª fase y áreas prioritarias y sustancias contempladas), utilizándose para la información más detallada (estado de las explotaciones, dimensiones, etc...) la Cartografía Militar, serie 8C, a escala 1:800.000, suponiendo un total de 9 hojas.

7.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Recopilación de la información básica : ITGE	█									
Recopilación de la información en Secciones de Minas		█								
Recopilación de la información histórico-monumental	█	█								
Análisis de la información y selección de puntos		█	█							
Primera fase de campo			█	█	█					
Selección de áreas prioritarias			█	█	█	█				
Segunda fase de campo					█	█	█			
Ensayos de laboratorio							█	█	█	
Informe final									█	█

Recopilación de la información básica : ITGE

Recopilación de la información en Secciones de Minas

Recopilación de la información histórico-monumental

Análisis de la información y selección de puntos

Primera fase de campo

Selección de áreas prioritarias

Segunda fase de campo

Ensayos de laboratorio

Informe final

9.- EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

9.- EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

Los trabajos realizados por AGESA a partir del año 1.985 (fecha de creación de la Empresa) son los siguientes :

1.985

- * "Exploración de baritas en Asturias y Cantabria", para el Instituto Geológico y Minero de España.

En este Proyecto se realiza un inventario completo de las manifestaciones de barita en el Principado de Asturias y en la Comunidad de Cantabria. Se estudian 54 indicios, efectuándose una cartografía geológica de su entorno, reconocimientos mineros, análisis químicos, petrográficos y mineralógicos por Difractometría de Rayos X, valorándose sus posibilidades económicas para un futuro aprovechamiento de los recursos.

- * "Mapas Temáticos de Suelos de los Términos Municipales de Patones, Torremocha de Jarama, Torrelaguna y El Vellón (Madrid), escala 1:50.000", para la Comunidad de Madrid.

Se confeccionaron los siguientes mapas:

- Mapa Edafológico. Clasificación a nivel de Subgrupos, de acuerdo con los criterios de la "Soil Taxonomy".
- Mapas de Productividad Actual y Potencial Agraria Optima para tres cosechas tipo (cultivos herbáceos, leñosos y pastos), según los principios de Bramao, Riquier y Cornet (1970), modificados.
- Mapa de Utilizaciones Agrarias Optimas.
- Mapa de Erosión Actual, según Wischmeier y Smith (1965).
- Mapa de Erosión Potencial, según Wischmeier.
- Mapa de Usos Actuales del Suelo.

1.986

- * "Investigación Geológico-Minera en la Mina Nieves", Torrelavega (Cantabria), para Oivind Lorentzen A/S, Oslo (Noruega).

Los trabajos realizados consisten en:

- Cartografía geológico-minera a escala 1:1000.
- Labores mineras de reconocimiento en superficie.
- 500 m de sondeos verticales e inclinados con toma de testigo continuo.

- Muestreo de superficie y de los testigos de sondeos para análisis de contenidos en $Ba SO_4$ por Diffractometría de Rayos X.
- Ensayos semiindustriales en Planta Piloto, para determinación de la recuperación del mineral.
- Evaluación de reservas.

- * "Posibilidades de Arcillas Especiales en Aragón, Primera Fase", para el Instituto Geológico y Minero de España.

El objetivo principal de este estudio es delimitar y definir las características geológicas y tecnológicas de los materiales arcillosos existentes en Aragón. Se llevó a cabo en las siguientes fases:

- Preselección de zonas de interés mediante recorridos de campo, con toma de muestras, a escala 1:200.000.
- Estudio de dichas zonas con nueva toma de muestras, encuadre geológico, etc., a escala 1:50.000.
- Análisis de caracterización y tecnológicos.
- Definición de áreas favorables y recomendaciones para su aprovechamiento futuro.

- * "Revisión y preparación del Tomo II del Libro Jubilar de José María Ríos -Geología de España-", para la Comisión Nacional de Geología.

- * "Mapas Temáticos de Suelos de los Términos Municipales de Cadalso de los Vidrios, Rozas de Puerto Real y Cenicientos (Madrid), a escala 1:50.000", para la Comunidad de Madrid.

- * "Síntesis a escala 1:200.000 de Prospecciones Gravimétricas y Aeromagnéticas realizadas en España", para el Instituto Geológico y Minero de España.

1.987

- * "Estudio hidrogeológico de prospección de agua subterránea para abastecimiento de la ciudad de Avila", para la Junta de Castilla y León.

El trabajo realizado se centra en los siguientes puntos:

- Revisión del Inventario de Recursos Hidráulicos del Valle de Amblés (Avila).
- Campaña de Geofísica con 26 S.E.V. de AB = 2.000 m.

- Realización de un sondeo de 250 m de profundidad y ensayo de bombeo del mismo.
- Análisis de los parámetros hidrogeológicos del acuífero. Confección de mapas de isopiezas, hidroquímico y perfiles hidrogeológicos.
- Evaluación de recursos y reservas. Estudio de las alternativas de abastecimiento a la ciudad de Avila.

- * "Programa de Exploración Sistemática", para el Instituto Geológico y Minero de España.

En este Proyecto se realizan las siguientes labores:

- Recogida de 11.300 muestras de geoquímica estratégica en redes de drenaje, y bateas, para delimitación de áreas con posible interés minero en Reservas del Estado.
- Estudio de indicios minerales presentes en dichas reservas.

- * "Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000. Manual de Metodología. Hoja núm. 8 Luco", para el Instituto Geológico y Minero de España.

Es un trabajo con un objetivo doble:

Por una parte, se confecciona un manual de metodología para la realización de los Mapas de Rocas Industriales, donde se tipifican todos los pasos y criterios técnicos, desde las sustancias que se deben considerar hasta las normas de edición de las hojas.

Como segunda parte, se elabora una hoja piloto, para optimizar el Manual de Metodología.

- * "Nota sobre las posibilidades de captación de aguas subterráneas en el Convento de las Clarisas (Avila)", para la Congregación de las Hermanas Clarisas.
- * "Investigación geológico-minera de arenas feldespáticas en el Cabezo de La Mala Mujer", para Arcillas y Minería, S.A. (ARCIMISA), Onda (Castellón).

En una primera etapa se realiza un informe sobre la concesión, incluyendo Cartografía Geológica a escala 1:1000, levantamiento de columnas litológicas de detalle, cortes geológicos, diseño de una malla de muestreo y recomendaciones sobre análisis, ensayos, labores mineras, etc., a realizar en fases posteriores.

- * "Preparación para la edición de la Memoria de Actividades 1985-87 de la Comisión Nacional de Geología", para la Dirección General de Minas.

1.988

- * "Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000. Manual de Metodología. Hoja núm. 8 Luqa", para el Instituto Geológico y Minero de España (continuación).

Es un trabajo con un objetivo doble:

Por una parte, se confecciona un manual de metodología para la realización de los Mapas de Rocas Industriales, donde se tipifican todos los pasos y criterios técnicos, desde las sustancias que se deben considerar hasta las normas de edición de las hojas.

Como segunda parte, se elabora una hoja piloto, para optimizar el Manual de Metodología.

- * "Mapas Temáticos de Suelos de los Términos Municipales de Rascafría, Oteruelo del Valle, Pinilla del Valle, Alameda del Valle y Canencia (Madrid), a escala 1:50.000", para la Comunidad de Madrid.

- * "Estudio de contaminación de aguas subterráneas en la Zona Industrial Norte de Valladolid", para el Servicio Geológico de Obras Públicas (M.O.P.U.).

En este trabajo se estudia la influencia de balsas de vertidos industriales en las aguas subterráneas de las terrazas del río Pisuerga. Las principales tareas realizadas son:

- Inventario de puntos de agua incluyendo la nivelación topográfica de los mismos.
- Toma de muestras de agua para su análisis en laboratorio (fundamentalmente metales).
- Elaboración de los mapas de isopiezas e isocontenidos de los distintos elementos analizados.
- Informe final.

- * "Informe sobre impacto ambiental de una instalación ganadera en el término municipal de Burgos", para un grupo de particulares e industrias establecidos en el área.

Se ha llevado a cabo una caracterización territorial del entorno de la instalación, prestando especial atención a la Geología e Hidrogeología, vientos de la zona, población y usos del suelo.

Por otra parte, se ha realizado un estudio de la instalación y de los vertidos que se puedan producir, así como del método propuesto para eliminarlos.

Con los datos obtenidos se ha evaluado la incidencia que la instalación pudiera tener en el área.

- # "Estudio Geológico-Geotécnico del corredor Lecumberri-Leiza (Variante de Azpiroz)", para TYPESA.

El estudio incluye:

- Cartografía Geológico-Geotécnica a escala 1:1000 con cartografía de afloramientos.
- Perfil longitudinal de la traza y perfiles transversales.
- Estabilidad de taludes en desmontes.
- Estudio Geotécnico de la traza de un túnel de 200 m.
- Informe final.

- * "Programa de Exploración Sistemática", para el Instituto Geológico y Minero de España (continuación).

- * "Mapas Temáticos de Suelos de los Términos Municipales de Navacerrada, Cercedilla, Collado Mediano, Becerril de la Sierra y Los Molinos (Madrid), a escala 1:50.000", para la Comunidad de Madrid.

- * "Estudio de Riesgos Geológicos y de Infraestructura en el tramo Castejón de Ebro-Miranda de Ebro, de la línea Castejón de Ebro-Bilbao", para RENFE-INECO.

En este estudio se realizaron las siguientes labores:

- Auscultación de túneles, puentes, trincheras y terraplenes
- Creación de una Base de Datos infraestructural

1.989-1.990

- * "Revisión y actualización del Catastro de Urbana de Cehegín (Murcia)", para el Ministerio de Hacienda.

- * "Estudios hidrogeológicos y control de perforación de sondeos" en varias provincias de España para particulares.

- * "Mapas Temáticos de Suelos de los Términos Municipales de Alpedrete, Collado Villalba, Moralarzal, Galapaqar, Torrelodones, Colmenarejo, Las Rozas de Madrid, Villanueva y Majadahonda, escala 1:50.000", para la Comunidad de Madrid.

- * "Mapa de Rocas y Minerales Industriales, escala 1:200.000. Hojas nº 55 (Liria) y 56 (Valencia)", para el Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

- * "Estudio de Riesgos Geológicos y de Infraestructura en el tramo Manzanares-Linares, de la línea Madrid-Cádiz", para RENFE .

- * "Revisión y actualización del Catastro de Urbana de Archena (Murcia)", para el Ministerio de Hacienda.