

62714



Dirección General de Investigación  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

**Comunidad de Madrid**

**Dirección General de Universidades e Investigación  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN  
COMUNIDAD DE MADRID**

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN. INFORME  
CIENTÍFICO Y ECONÓMICO FINAL.**

**CONVOCATORIA: HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES Y  
ECONÓMICAS 2002.(Orden 256/2002, de 4 de febrero. B.O.C.M. 28.02.02)**

**Nº DE PROYECTO: 06/0182/2002**

**Investigador Responsable: Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo**

**Título del proyecto: Patrimonio mueble de la Comunidad de Madrid:**

**Investigación de las colecciones petrológicas históricas del Museo Geominero**

**Departamento:**

**Centro: Museo Geominero**

**Organismo: Instituto Geológico y Minero de España**

**Fecha de comienzo del Proyecto: 01/01/2003**

**Fecha de terminación del Proyecto: 31/12/2003**

**Fecha: 6 de febrero de 2004**

**Conforme el Representante  
Legal del Organismo**

**El Investigador Responsable**

Fdo: Emilio Custodio Gimena  
(Debe incluirse firma original y sello de la Institución)

Fdo: Isabel Rábano  
(Firma original del Investigador)

**ILMA. SRA. DIRECTORA GENERAL DE UNIVERSIDADES E  
INVESTIGACIÓN  
C/Alcalá 32, 3º planta. 28014 MADRID.**

# **1.- MEMORIA CIENTÍFICA.**

*(Resumen de los resultados del proyecto en relación con los objetivos propuestos. En caso de resultados fallidos, indiquense las causas. Máximo 5000 palabras).*

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, pueden dividirse en dos partes: una relacionada con la revisión, catalogación y puesta en valor de las colecciones históricas del Museo y otra, vinculada a la investigación de meteoritos, incluidos en la colección permanente de rocas.

La relevancia histórica de las colecciones geológicas del Museo Geominero está relacionada con su formación en el seno de la *Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino*, creada por Real Decreto de 12 de julio de 1849. El nombre de la institución cambió varias veces con el tiempo, pasando a denominarse *Comisión del Mapa Geológico de España* entre 1850 y 1910, *Instituto Geológico de España* (1910-1927), *Instituto Geológico y Minero de España* (1927-1988), *Instituto Tecnológico Geominero de España* (1988-2000) y, finalmente, desde 2000, de nuevo *Instituto Geológico y Minero de España*. La *Comisión* sufrió diversos avatares a lo largo de su historia, principalmente en sus primeros años de existencia, que afectaron notablemente a la marcha de los trabajos. En 1859 (y hasta 1868) se integró en la Junta General de Estadística, desde donde se asumieron los trabajos de cartografía geológica. La *Comisión* “renace” en 1870 y en el artículo 4º del Decreto del Gobierno de la República de 28 de marzo de 1873, se hace oficial la existencia de una Comisión compuesta de Ingenieros de Minas, exclusivamente dedicada a la formación del Mapa geológico de España, que se inició bajo la dirección de Manuel Fernández de Castro, quien desarrolló una labor muy fructífera en los 22 años que estuvo al frente de la institución.

Los trabajos se han centrado en la colección de rocas históricas de Zaragoza. De este modo, se han estudiado dos colecciones diferentes, ambas formadas en el marco de la Comisión del Mapa Geológico de España. La primera se integra dentro de los estudios encaminados a la realización del Mapa Geológico de Zaragoza (Donayre, 1873), mientras que la segunda constituye una magnífica muestra de las colecciones didácticas destinadas a centros oficiales de enseñanza, también bajo el auspicio de la Comisión. Durante el desarrollo de la primera parte del trabajo, se han extraído las etiquetas originales de la Comisión, ubicadas junto a las rocas, en el interior de bolsas de plástico, para reordenarlas en archivadores especialmente diseñados para la conservación de manuscritos. Se han sustituido las antiguas bolsas, ya deterioradas, por otras nuevas, que aíslan completamente al ejemplar. El inventariado de las colecciones (138 ejemplares), se ha llevado a cabo imprimiendo en cada ejemplar la sigla correspondiente e introduciendo la información de cada roca en la base de datos del Museo. Además, como medida de seguridad, se ha archivado una copia en papel de cada registro.

A continuación se describen brevemente las principales características de cada colección:

**Colección Donayre.** El bosquejo geológico de la provincia de Zaragoza de Donayre (1873) es una de las primeras memorias publicadas por la Comisión del Mapa Geológico de España y constituye el primer trabajo geológico global en dicha provincia. La primera campaña de campo duró seis meses y se desarrolló en 1863, aunque los trabajos fueron completamente rectificadas al siguiente año. El trabajo fue concluido por su autor en 1866 y al año siguiente fue revisado por Cortázar, quedando preparado para la imprenta. También en 1867, Donayre facilitó el trabajo de Zaragoza al prestigioso geólogo francés Verneuil, quien realizó una exhaustiva revisión de las colecciones con el fin de completar su última edición de la Carta Geológica de España a escala 1:500.000. No obstante, debido a los problemas financieros de la Hacienda pública, el trabajo no pudo ser publicado hasta seis años más tarde. El trabajo se estructura en dos grandes bloques: una descripción física y una geológica. El bloque geológico se subdivide en

periodos temporales, que abarcan desde el “*Siluriano*” (Cámbrico y Ordovícico) al Cuaternario y en donde se consideran por separado las rocas y los fósiles. Además, el trabajo contiene un listado de rocas y fósiles, separadas con los mismos criterios temporales. El texto del listado original coincide fidedignamente con el encontrado en las etiquetas anexas de la Comisión.

La colección de rocas estaba compuesta originalmente por 347 ejemplares, de los que se conservan actualmente 114, con su correspondiente etiquetado. La colección está compuesta por rocas con etiquetas anexas de la Comisión separadas físicamente de las rocas, con distintos estados de conservación, dependientes de la morfología superficial de la roca. En ellas se indica la numeración, la descripción, la formación (edad de la roca), además de la localidad y provincia donde ha sido recogido cada ejemplar. Algunos ejemplares tienen etiquetas adheridas con estados de conservación muy diferentes, donde se refleja la numeración y en algunos casos la provincia y la edad de la roca (tipo de terreno). Además, se ha identificado una numeración impresa con tinta sobre las mismas rocas, que tiene un tamaño y estado de conservación variable. En los trabajos previos realizados en la colección histórica de Barcelona, también depositada en el Museo Geominero, se establecieron ocho tipos diferentes de etiquetas adheridas (1-8). A la hora de caracterizar las etiquetas adheridas de la colección de Zaragoza, se ha continuado a partir de esta numeración, aunque se han reconocido dos de los tipos iniciales (1 y 7). Al igual que en la colección de Barcelona, las etiquetas de tipo 1 son las más abundantes y en ellas, la numeración siempre coincide con su respectivo número de la etiqueta anexa de la Comisión. No obstante, y a diferencia de las etiquetas de tipo 1 de la colección de Barcelona, estas etiquetas tienen algunos rasgos diferentes, ya que los números pueden estar o no subrayados y pueden o no terminar con un punto. Las etiquetas de tipo 7 son bastante escasas (5 ejemplares) y la numeración que contienen coincide con el número correspondiente de la etiqueta anexa de la Comisión. Además, se han identificado otros cuatro tipos nuevos, que se numerarán desde el tipo 9 hasta el 12 y que se describen a continuación:

Tipo 9: Se trata de etiquetas circulares sin reborde y sin decoración. En ellas, parte del número se encuentra impreso a máquina y otra parte se ha escrito con tinta. Son muy escasas (2 ejemplares). Tipo 10: Son etiquetas de forma rómbica alargada, que presentan un fino reborde de color azul oscuro y un rombo concéntrico impreso con una línea más gruesa del mismo color, en cuyo interior se encuentra la numeración. Únicamente se han encontrado dos ejemplares. Una de las etiquetas se encontraba parcialmente recubierta por una etiqueta de tipo 7, adherida posteriormente. Tipo 11: Las etiquetas son elipsoidales y presentan dos elipses concéntricas. Entre ambas se encuentran las palabras “MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA”. Se han utilizado unos símbolos formados por cinco puntos para aislar la palabra ESPAÑA, del resto de la frase. En el interior de la elipse más interna se encuentra impreso el carácter “Nº”. Todos estos rasgos están impresos en color rojo. El número se encuentra escrito en tinta negra. Se han encontrado 7 ejemplares. Tipo 12: Estas etiquetas tienen un estado de conservación muy malo, lo que impide la observación del número. No obstante, se ha reconstruido la morfología de este tipo de etiqueta, a partir de los restos conservados: son etiquetas rectangulares, de bordes ondulados y que contienen dos rectángulos concéntricos de color rojo, donde el más externo está impreso con un trazo más grueso que el interno. En todos los casos, los restos de En todos los casos, los restos de estas etiquetas se encuentran en rocas que tienen adheridas etiquetas de tipo 11.

**Colección didáctica.** En el real Decreto de 10 de febrero de 1888, la Comisión del Mapa Geológico de España recibió el encargo de formar colecciones didácticas de rocas, minerales y fósiles, destinadas a centros de enseñanza oficial. Cuando las colecciones se destinaban a las cátedras de Historia Natural de los Institutos y Universidades oficiales, estas tenían un carácter general y se intentaba reflejar en ellas toda la litología que aparece en las distintas provincias españolas. No obstante, a la hora de coleccionar las rocas, se tenía en cuenta la provincia del centro docente, para reforzar la colección con rocas de esa provincia. Además, también podían

formarse colecciones de rocas atendiendo a las necesidades específicas de cada centro.

Actualmente, se conocen varias colecciones de rocas que la Comisión envió a diversos centros docentes: a) Colección de 200 rocas entregada a la Facultad de Medicina de Madrid, por encargo del catedrático Benito Hernando, donde se requería un conjunto de rocas relacionadas con las diversas fuentes minero-medicinales de nuestro país. El catálogo de esta colección fue publicado por Cortázar en 1890, y en él hemos encontrado la descripción exacta de una de las rocas que forman esta colección, a la que más adelante haremos referencia. b) Colección de 200 rocas enviada por la Comisión al Real Colegio del Escorial. El catálogo de esta colección está recogido en un documento inédito conservado en el Museo Geominero. c) Colecciones de 200 rocas y 200 minerales, enviadas por la Comisión a la Academia de Artillería de Segovia, en torno a 1898. d) Otro centro que conserva parte de una colección didáctica de la Comisión es el I.E.S. El Greco en Toledo.

La colección didáctica custodiada en el Museo Geominero, puede dividirse en dos grupos: el primero presenta unas etiquetas de la Comisión anexas, de mayor tamaño y con diseño diferente a las de la colección anterior, donde los estadillos a rellenar son más numerosos. En algún caso se ha conservado el borrador de la etiqueta, con las modificaciones y correcciones realizadas por el autor. Sólo una de estas rocas tiene una etiqueta adherida. El segundo grupo lo constituye una colección complementaria de la anterior y está compuesto por ejemplares con etiquetado anexo de diferentes dimensiones, realizado en distintos tipos de papel y con diferente impresión. Únicamente una roca de esta colección presenta una etiqueta adherida. Las rocas del primer grupo (9 ejemplares), está formada exclusivamente por rocas carbonáticas. El etiquetado anexo y el adherido son completamente diferentes a los encontrados en la colección Donayre. Respecto al etiquetado adherido, sólo se ha encontrado una etiqueta correspondiente a un nuevo tipo, que pasamos a describir: Tipo <sup>13</sup>: La etiqueta es rómbica y contiene dos rombos concéntricos en su interior. El rombo más externo tiene un trazo más grueso que el interno. Desde este rombo externo hasta los bordes de la etiqueta, se encuentra un apretado conjunto de segmentos radiales de trazo fino. Todas las líneas se han impreso en color azul. La etiqueta no contiene número alguno.

El etiquetado anexo resulta muy peculiar, dado el gran tamaño del mismo y la información que contiene, lo que le confiere un carácter claramente didáctico. Podemos subdividir la colección en función de este etiquetado, ya que se pueden diferenciar tres tipos diferentes de etiquetas (A: 7 ejemplares, B: 1 ejemplar y C: 1 ejemplar), basándonos en el formato de impresión utilizado en las mismas. Las etiquetas de tipo A son rectangulares con un tamaño de 9x13 cm. Tienen dos recuadros internos donde se ubica la información. La línea del recuadro más interno es más fina que la del recuadro más externo. En la parte superior central, las líneas del recuadro están interrumpidas para dejar espacio a la frase: Comisión del Mapa Geológico de España. Encima de esta frase está impreso el anagrama de la Comisión (dos martillos cruzados). Los estadillos a rellenar son los siguientes: una primera línea punteada que solo está rellena en algunas etiquetas (roca), el número, nomenclatura, sinonimia, peso específico, dureza, composición, edad, procedencia, condiciones de yacimiento y observaciones. El texto que ocupa el apartado de observaciones continúa por el reverso de la etiqueta. Las etiquetas de tipo B son similares a las de tipo A, pero el estadillo de edad de las primeras, está sustituido por dos nuevos compartimentos: fórmula mineralógica y análisis. Por último, las de tipo C se diferencian de las anteriores en el diseño de la etiqueta: el estadillo del número se encuentra centrado debajo de la frase "Comisión del Mapa Geológico de España" y además, el anagrama de la Comisión es también diferente: los martillos cruzados se encuentran dentro de un pequeño escudo de seis lados. Este se sitúa en el ángulo superior izquierdo, dentro del recuadro general de la etiqueta. Los compartimentos a rellenar son los siguientes: número, nomenclatura, sinonimia, peso específico, dureza, composición, fórmula mineralógica, procedencia, condiciones

de yacimiento y observaciones.

La caracterización del etiquetado adherido de la colección de Zaragoza (Donayre + didáctica), permite, por una parte, establecer la tipología de etiquetas utilizadas en esta época y por otra, comprender los procesos relacionados con la primitiva estructuración de las colecciones. Se han encontrado ocho tipos diferentes de etiquetas adheridas, dos de los cuales se figuran ya en trabajos previos, realizados en la colección de rocas históricas de Barcelona.

El etiquetado anexo de la colección Donayre, es también similar al de la colección de Barcelona. La presencia de dos rasgos grafológicos distintos en este etiquetado, indica que las etiquetas fueron escritas por dos autores diferentes, probablemente en dos épocas distintas. El etiquetado anexo de la colección didáctica tiene un formato diferente al encontrado en la colección Donayre. En la parte principal de la colección, se han identificado tres tipos diferentes de etiquetas, dos diseñados específicamente para rocas y uno para minerales. Los datos de uno de los ejemplares se han localizado en los listados originales de una colección didáctica que la Comisión envió a la Facultad de Medicina de Madrid. También se ha corroborado la igualdad entre otra de las etiquetas y las pertenecientes a la colección de rocas de la Academia de Artillería de Segovia. Con estos datos se ha acotado la edad de la colección entre 1888 y 1910. El resto de la colección, de carácter complementario, tiene etiquetas manuscritas pero sin la impronta de la Comisión. Dentro de esta subcolección, se han encontrado ejemplares similares a los de una colección enviada por la Comisión al Real Colegio del Escorial, y similares también a algunos de los recolectados por Donayre.

La segunda parte de esta Memoria, se refiere a los trabajos realizados en el conjunto de meteoritos, integrado en la colección de rocas del Museo Geominero. Durante estos trabajos, se ha elegido para su estudio, un fragmento del meteorito de Reliegos, León (condrita L5), ya que no se encontraba referenciado en catálogo alguno, siendo su presencia en el Museo, totalmente desconocida hasta la fecha por la comunidad científica. Además, esta condrita ha recibido poca atención por comparación con otros meteoritos españoles, y apenas aparece publicada más información mineralógica y composicional, que la necesaria para su clasificación.

La condrita ordinaria Reliegos L5 es la penúltima caída confirmada de un meteorito en España. El evento se produjo en León (42°28,30'N, 5°20'W) el 28 de diciembre de 1947, hacia las 8:00 horas, recuperándose unos 17,3 kilos de material. Dicho material se encuentra en la actualidad distribuido entre distintas colecciones: 10109 g en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid (MNCN); 620 g en el Museo Geominero (IGME, Madrid); 246 g en el Museo Americano de Historia Natural, Nueva York (AMNH); 61 g en el Instituto Max-Planck (MPI), Mainz; 33 g en la Universidad del Estado de Arizona, Tempe (ASU); 26 g en el Museo Nacional de Estados Unidos, Washington (USNM); y 31 g en la Colección DuPont, Palatine, Illinois. Además, poco después de la caída se depositó un fragmento en el Instituto Nacional de Enseñanza Media de León (España), actualmente en paradero desconocido.

En 1950, pocos años después de la caída del meteorito, Gómez de Llarena y Rodríguez Arango, presentaron un trabajo donde describieron los primeros datos concernientes a la caída: testimonio de los testigos presenciales, examen del cráter de impacto, dirección de la trayectoria, fenómenos acústicos asociados, etc. Además incluyeron una descripción petrográfica acompañada de algunos análisis químicos preliminares, clasificando el meteorito como una condrita olivino-enstatítica. Es en esta época cuando los autores incorporan diferentes fragmentos, tanto en el Museo Geominero, como en el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Durante el desarrollo del estudio, se cortó una pequeña porción del ejemplar, que fue utilizada para la preparación de dos láminas delgadas y para la analítica de roca total. Está última

se realizó en los Laboratorios del IGME en Madrid, utilizando las siguientes técnicas: Fluorescencia de Rayos X (para los elementos mayores), Absorción Atómica (para el Na), ELTRA (para el S), ICP-OES (para los elementos traza) y Difracción de Rayos X (para identificación de fases minerales). La determinación de la composición elemental de los minerales que forman el meteorito se llevó a cabo mediante Microsonda electrónica, en el Centro de Microscopía Luis Bru, de la Universidad Complutense (Madrid), utilizando un diámetro de haz de electrones comprendido entre 1 y 50  $\mu\text{m}$ .

Mediante la analítica de roca total se establece su similitud con el resto de condritas L5, analizadas a nivel mundial, salvo en el contenido en Cr, que resulta ser más bajo que el rango estudiado por otros autores. Algunos de los minerales constituyentes de la roca fueron descritos poco después de su caída: olivino, piroxeno pobre en Ca, taenita, aunque posteriormente se encontraron piroxeno rico en Ca accesorio y plagioclasa secundaria. En el trabajo realizado en el fragmento del Museo Geominero, se han identificado, además, kamacita, Cu nativo, Cl-apatito, merrillita, cromita y óxido de Fe y Ti (illmenita). No obstante, se ha llevado a cabo la caracterización cosmoquímica de la totalidad de los minerales presentes en las láminas estudiadas.

El estudio textural muestra la presencia de cóndrulos barrados de olivino, radiales de piroxeno, porfídicos de olivino-piroxeno, microgranulares y cóndrulos ricos en Cr, incluidos todos en una matriz de grano fino, formada principalmente por olivino y ortopiroxeno, con Cl-apatito como fase accesorio. La recristalización del meteorito conlleva, en muchos casos, una cierta dificultad para identificar cóndrulos y matriz. Las fases metálicas (kamacita, taenita, troilita, y en menor medida, cobre nativo), forman agregados anhedrales en el interior de la matriz.

Los aspectos más interesantes de esta investigación, son los referidos al descubrimiento de un cóndrulo rico en cromo, ya que la bibliografía existente en relación con este tipo de objetos es escasa, dada su relativa escasez en cóndritas y su origen es controvertido, dadas sus peculiares características texturales y químicas. Este cóndrulo está formado por tres zonas concéntricas, constituidas por cristales euhedrales de cromita de diferentes tamaños, embutidos en una mesostasia de composición plagioclásica. Tanto la cromita como la plagioclasa están químicamente zonados, desde el borde hasta el núcleo del cóndrulo. En el borde, la cromita es rica en cromo y pobre en aluminio y la plagioclasa es rica en sodio y pobre en calcio. Por el contrario, en el núcleo, la situación es la inversa. La formación del cóndrulo se realizó, probablemente, mediante procesos de cristalización fraccionada a partir de un fundido rico en Cr y Al, en un posible escenario nebuloso oxidado. La reacción entre álcalis en estado gaseoso y un sustrato rico en cromita, justificarían la presencia, en el mismo cóndrulo, de materiales refractarios (cromita) junto a materiales no refractarios (plagioclasa).

Los resultados obtenidos, descritos brevemente en esta memoria, han sido expuestos en congresos específicos: los resultados obtenidos con las rocas históricas en el IV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, Utrillas (Teruel, 2003), organizado por la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, y los obtenidos en el fragmento del meteorito de Reliegos, en el Congreso de Mineralogía y Petrología SEM'2003 (Puerto de Santa María, Cádiz), organizado por la Sociedad Española de Mineralogía. Igualmente, estos resultados se han publicado en revistas especializadas, que se detallan más adelante.

# **RESULTADOS MAS SIGNIFICATIVOS ALCANZADOS EN EL PROYECTO.**

## **2.1.- Resultados Científicos:** (Máximo 10 líneas)

Catalogación y revisión de la colección de rocas históricas de Zaragoza, formada, por una parte, por la colección Donayre (1867), y por otra, por rocas de carácter didáctico, generadas ambas dentro del marco de la Comisión del Mapa Geológico de España.

Estudio petrológico del meteorito de Reliegos, León (condrita L5), que incluye la analítica de roca total, la analítica mineral, el estudio textural y la interpretación de los procesos de formación de un cóndrulo rico en cromo, incluido en este fragmento.

## **2.2.- Carácter de los resultados obtenidos:**

Teóricos  
 Prácticos

Teórico -Prácticos  
 De aplicación inmediata

## **2.3.- Resultados del proyecto:**

**2.3.1.- Nº de Tesis Doctorales** ..... [      ]

(Documentar con: Título, Nombre del doctorando, Universidad, Facultad o Escuela, fecha de lectura, calificación, y director)

**2.3.2.- Nº de Artículos científicos en revistas** ..... [ 4 ] Nac. [ 1 ]

**Internac.**

(Documentar indicando autor(es), título, referencia de la publicación, adjuntando separatas)

Martín Crespo, T. y Lozano R.P. (2003). “El meteorito de reliegos: descripción petrográfica y mineralógica”. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía*, 26-A, 141-142.

Lozano R.P.; Martín Crespo, T. y Gonzalez Laguna, R. (2004). “El meteorito de Reliegos (León). Estudio mineralógico y petrológico”. *Boletín Geológico y Minero*. 114(4), 481-493.

Lozano R.P. y Martín Crespo, T. (2004). “Petrography and mineral chemistry of the Reliegos chondrite, Spain”. *Meteoritics & Planetary Science*, (en prensa).

Lozano R.P. y Rábano I. (2003). “Relevancia de las colecciones petrológicas históricas del Museo Geominero (Instituto Geológico y Minero de España), en el marco del patrimonio geológico mueble español”. Libro de resúmenes del IV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero. Utrillas (Teruel), 25-28 Septiembre.

Lozano R.P. y Rábano I. (2004). “Catálogo de las colecciones históricas de rocas de Zaragoza del

Museo Geominero (IGME, Madrid): interpretación histórica”. *Boletín Geológico y Minero*, (en prensa).

**2.3.3.- N° de Artículos de divulgación o revisión .....** [    ] **Nac.** [    ] **Internac.**  
*(Documentar indicando autor(es), título, referencia de la publicación, adjuntando separatas)*

**2.3.4.- Libros, capítulos de libros y monografías .....** [    ] **Nac.** [    ] **Internac.**  
*(Documentar)*

### **3.- GASTOS DEL PROYECTO.**

*Obligatoriamente, se adjuntará al informe científico y económico un CERTIFICADO DE GASTOS emitido por el Interventor, Jefe de Servicio de Contabilidad o unidad equivalente. En caso de tener gastos en material inventariable, se adjuntarán las fotocopias compulsadas de las facturas del material adquirido.*

#### **3.1.- Resumen de Gastos del Proyecto:**

*(Indique, en euros, el gasto global realizado por conceptos)*

**APROBADO**

**EJECUTADO**

<b>Personal</b>	12.981 €	12.981 €
<b>Material Inventariable</b>		
<b>Material Fungible</b>		
<b>Viajes y Dietas</b>		
<b>Gastos Generales</b>		
<b>Costes Indirectos</b>		
<b>TOTAL</b>	12.981 €	12.981 €

#### **3.2- Justificación y documentación de variaciones producidas en el presupuesto:**

*(Descripción de los cambios presupuestarios habidos, adjuntando copia de las solicitudes y aprobaciones de los mismos)*

**3.3.- Gastos de Personal ..... 12.981 Euros**

*(Indicar datos personales y función desempeñada). En caso de doctor contratado, indicar su forma de adscripción al proyecto y adjuntar fotocopia del contrato.*

Para la realización del proyecto se ha contratado a D. Rafael P. Lozano Fernández, con NIF 51379621J, licenciado en Ciencias Geológicas, especialidad Petrología y Geoquímica, quien ha realizado los trabajos de investigación histórica y catalogación de las colecciones antiguas de rocas del Museo Geominero.

**TOTAL .....**

---

**3.4.- Material Inventariable ..... Euros**

*(Describir brevemente, incluyendo material bibliográfico). Se adjuntarán las fotocopias compulsadas de las facturas.*

**TOTAL .....**

---

**3.5.- Material Fungible ..... Euros**

*(Describir brevemente)*

TOTAL .....

**3.6.- Viajes y Dietas** .....

**Euros**

*(Describir brevemente)*

TOTAL .....

---

**3.7.- Gastos Generales** .....

**Euros**

*(Describir brevemente)*

TOTAL .....

---

**3.8.- Costes Indirectos** .....

**Euros**

*(Máximo 15%)*

TOTAL .....

---

**3.9.- Remanente** .....

**Euros**

*(Cantidades entregadas y no ejecutadas)*

---

**3.10.- Complemento recibido del presupuesto del Organismo :**

*(Reflejo de su importe. Solo en caso de existir)*