

UNA APUESTA POR EL DESARROLLO
LOCAL SOSTENIBLE

UNA APUESTA POR EL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

EMILIO ROMERO MACÍAS
(CORD.)



Universidad
de Huelva



COLLECTANEA

152

2010

©

Servicio de Publicaciones
Universidad de Huelva

©

Emilio Romero Macías
(Cord.)

Tipografía

Textos realizados en tipo Perpetua de cuerpo 11,5, notas en
Perpetua de cuerpo 8/auto y cabeceras en versalitas de cuerpo 10.

Papel

Offset Blanco de 80 g/m²
Certificado FSC

Encuadernación

Rústica, cosido con hilo vegetal

Printed in Spain. Impreso en España.

I.S.B.N.

978-84-92944-22-4

Depósito legal

H 265-2010

Imprime

Artes Gráficas Bonanza, S.L.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito del Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.

C.E.P.

Biblioteca Universitaria

Una apuesta por el desarrollo local sostenible / Emilio Romero Macías
(coord). --- Huelva : Universidad de Huelva, 2010
1000 p.; 30 cm. - (Collectanea (Universidad de Huelva ; 152)
"Se recogen las actas del XI Congreso Internacional sobre Patrimonio
Geológico y Minero, XV Sesión Científica de la SEDPGYM".
ISBN 978-84-92944-22-4

1. Desarrollo sostenible - Congresos. 2. Conservación de los recursos
naturales - Congresos. 3. Geología - Congresos. I. Pérez Macías, Emilio, coord.
II. Universidad de Huelva. III. Título. IV. Serie.
55(063)
553.04(063)

Presentación Rector Rector de la Universidad de Huelva	13
Presentación Presidente de Presidente de SEDPGYM	17
CONFERENCIAS	
EL PATRIMONIO INDUSTRIAL MINERO.- EL PLAN DIRECTOR DE LA CICE COMO INSTRUMENTO PARA LA CONSERVACIÓN / J. M. Pérez	17
VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO. EL CASO SINGULAR DE LAS MINAS DE ALMADÉN (CIUDAD-REAL), DE CIERRE MINERO A PATRIMONIO MUNDIAL / L. Mansilla	41
EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA EXPANSIÓN MINERA DEL SIGLO XIX: EFECTOS INDUCIDOS EN EL TEJIDO PRODUCTIVO DE LA PROVINCIA DE HUELVA / J. J. García	57
COMUNICACIONES	
Sección 1: “Patrimonio Geológico”	
CONSERVACIÓN Y VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO / A. González; D.J. Carvajal	71
LA DESAPARICIÓN DE UN LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO EN LA COSTA OCCIDENTAL DE ALMERÍA (ESPAÑA) POR LA FUERTE PRESIÓN ANTRÓPICA DESDE LOS AÑOS 50 / B. Lores y P. A. Robledo	81
DRENAJE ÁCIDO DE MINA Y METALES DISUELTOS: DEL IMPACTO AMBIENTAL AL PATRIMONIO MINERO. APLICACIÓN AL CASO DE MINA HERRERÍAS EN LA FAJA PIRÍTICA IBÉRICA. / J.A. Grande, T. Gómez, M.L. de la Torre, T. Valente, C. Barranco. V. Domínguez, J. Graiño	87
LAS AGUAS PETRIFICADORAS DE HUANCVELICA (PERÚ) SEGÚN TESTIMONIOS COLONIALES DE LOS SIGLOS XVI A XVIII / E. Orche y M.P. Amaré.	99
LOS SISTEMAS HÍDRICOS DEL NORTE DE LA PROVINCIA DE HUELVA: PATRIMONIO GEOLÓGICO Y CULTURAL. / R. Garrido	113
GÉNESIS Y EVOLUCIÓN DE LAS GEOFORMAS EN EL MONUMENTO NATURAL LA BARRUECOS, MALPARTIDA DE CÁCERES (CÁCERES, ESPAÑA) / S.J. Martín y E. Rebollada	121
EL TRAVERTINO DE BANYOLES: MÚLTIPLE INTERÉS PATRIMONIAL / P. Alfonso; D. Parcerisa; A. Sarri; J.M. Mata	131
LOS CABEZOS DE HUELVA: PATRIMONIO GEOLÓGICO Y CULTURAL / R. Garrido y E. Romero	139
SOBRE EL HALLAZGO DE 10 PETROGLIFOSTALLADOS IN SITU, A MODO DE TABLEROS, EN LA PIZARRAS DE LUARCA, EN LA PLAYA DE PORTIZUELO (ASTURIAS) / P. Fandos	147
DE CÓMO MUCHAS CUEVAS SE VEN QUE HAN SIDO MINAS / P. Fandos	159
Sección 2: “Patrimonio Minero”	
EL PUERTO DE HUELVA, CLAVE EN LA EXPORTACIÓN DE MINERALES EN LOS INICIOS DEL SIGLO XX / A.M. Mojarro	179
LAS TELERAS DEL LLANO DE LOS PLANES: PATRIMONIO HISTÓRICO EN LA CUENCA MINERA DE RIOTINTO (SW SPAIN). / J.A. Grande; T. Gómez.; M.L. de la Torre; T.M. Valente; C. Barranco, V. Domínguez, J. Graiño.	195

EL FERROCARRIL “PEÑARROYA-PUERTOLLANO”, NEXO ARTERIAL DE LA MINERÍA Y LA METALURGIA EN SIERRA MORENA CENTRAL (1904/1970) / J.L. Hernando	205
LA MINA-CUEVA VICTORIA (SIERRA DE CARTAGENA. MURCIA): MINERALIZACIONES E HISTORIA MINERA / J. I. Manteca, M. A. Pérez, M. A. López - Morell y C. García	213
EL CANTE DE LAS MINAS: UN EXTRAORDINARIO PATRIMONIO MINERO INTANGIBLE / E. Orche.	225
LA MINERÍA EN LA SIERRA DE PARAYAS (MALIAÑO, CANTABRIA), 1840-1920 / Gerardo J. Cueto	237
MINA PASTORA, ALISEDA (CÁCERES): CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL PATRIMONIO / E. Rebollada, M. Arias y P. Gumiel	249
RECORRIDO A TRAVÉS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA COMARCA DE LA COMUNIDAD DE CALATAYUD: DESDE CALATAYUD AL FRASNO, TOBED Y A CODOS (ZARAGOZA, ARAGÓN) / J. M. Mata, A. Pocovi, J. Vilaltella y C. Vintró	255
RECORRIDO DESDE ESTOPIÑAN DEL CASTILLO A FET, ESTALL Y MONTFALCÓ, A TRAVÉS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA COMARCA DE LA RIBAGORZA (ARAGÓN) / J. M. Mata, A. Pocovi, J. Vilaltella y C. Vintró	263
RECORRIDO A TRAVÉS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DEL MUNICIPIO DE FAYÓN (<i>CUENCA LIGNITÍFERA DE MEQUINENZA</i> , BAJO ARAGÓN DE CASPE / BAIX ARAGÓ DE CASP). ZARAGOZA, ARAGÓN / J. M. Mata, A. Pocovi, J. Vilaltella y C. Vintró	273
RECORRIDO DESDE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA A ALMONACID DE LA SIERRA Y ALPARTIR, A TRAVÉS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA COMARCA DE VALDEJALÓN (ZARAGOZA, ARAGÓN) / J. M. Mata, A. Pocovi, J. Vilaltella y C. Vintró	281
RECORRIDO POR EL <i>PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO</i> DE LA COMARCA DEL ARANDA: DESDE VIVER DE LA SIERRA A SESTRICA, BREA DE ARAGÓN, ILLUECA Y TIERGA (ZARAGOZA, ARAGÓN) / J. M. Mata, A. Pocovi, J. Vilaltella y C. Vintró	289
RECORRIDO POR EL <i>PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO</i> DEL BAJO ARAGÓN, DESDE SENO A AGUAVIVA, MAS DE LAS MATAS, FOZ CALANDAY ALCORISA (BAJO ARAGÓN, TERUEL) / J. M. Mata, A. Pocovi, J. Vilaltella y C. Vintró	299
ESTUDIO DE LA SUBSIDENCIA DE LA ZONA MINERA DE SURIA: MÉTODOS DE MEDICCIÓN / L. Sanmiquel	309
PUENTES DEL FERROCARRIL DE RIOTINTO / E. Romero; J.L. Gómez; J.M. Dávila y Fco. J. González	323
LA MINERÍA DEL GRAFITO EN LA SIERRA DE ARACENA (HUELVA). BREVE HISTORIA Y VALOR PATRIMONIAL / J.C. Fernández	345
NOTAS SOBRE EL PATRIMONIO MINERO DEL SUR DE LA PROVINCIA DE HUELVA / R. Garrido y D. J. Carvajal	359
Sección 3: “Arqueología e Historia”	
APORTACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS INSCRIPCIONES ROMANAS DE FUENCALIENTE (CIUDAD REAL) / C. García	373

EL MERCADO DE LA COCA DE POTOSÍ EN EL SIGLO XVI: UN ESLABÓN FUNDAMENTAL PARA LA MINERÍA DE LA PLATA EN LA AMÉRICA HISPANA / E. Orche.	385
LA MINERÍA DE LA CORONA ESPAÑOLA EN INDIAS DESDE CARLOS I A FELIPE IV. DESCUBRIMIENTO Y LABOR DE MINAS. / M.C. Calderón	397
FUENTES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA EN LA HISTORIA. DE LAS MINAS DE CARBÓN DE PIEDRA EN LOS REINADOS DE CARLOS III Y CARLOS IV. / M.C. Calderón	407
LA PRENSA DE LA CUENCA MINERA DE HUELVA ANTE LA GRAN HUELGA DE 1920 / M. P. Díaz	417
LA EXPLOTACIÓN PREHISTÓRICA E HISTÓRICA DE LA MONTAÑA DE MALAVER (RONDA, ESPAÑA): UN PATRIMONIO MINERO SINGULAR / J. A. Lozano, A. Morgado, A. Martín-Algarra, P. Aguayo, D. García, F. Moreno, J. Terroba	431
LA GESTIÓN LABORAL DE LA PROPIEDAD DE LA TIERRA POR LA “RIOTINTO COMPANY LIMITED”. Retribución en especie o la exportación del modelo británico del s. XVIII para controlar el asociacionismo de la clase trabajadora. / R. Fernández	443
ARCHIVOS MINEROS HISTÓRICOS ADHERIDOS AL SISTEMA ANDALUZ DE ARCHIVOS. EL ARCHIVO MINERO DE LA FUNDACIÓN RÍO TINTO: ARCHIVO HISTÓRICO MINERO DE LA FUNDACIÓN RÍO TINTO AHFRT Y SOCIEDAD FRANCESA DE PIRITAS DE HUELVA SFPH. / M. C. Calderón	459
LOS ARCHIVOS HISTÓRICOS PROVINCIALES COMO FUENTES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA / M. C. Calderón	477
FUENTES DOCUMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA EN ANDALUCÍA I. / M. C. Calderón	495
FUENTES DOCUMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA EN ANDALUCÍA II / M. C. Calderón	513
FUENTES DOCUMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA EN ANDALUCÍA III. PATRIMONIO MINERO E INSTITUCIONES DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA: CONSEJERÍA DE CULTURA. / M. Carmen	531
FUENTES DOCUMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA EN ANDALUCÍA IV. LA CONSEJERÍA DE EMPLEO Y LOS CENTROS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. / M. C. Calderón; J. Carvajal	545
FUENTES DOCUMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA EN ANDALUCÍA V. LOS ARCHIVOS DE LAS ANTIGUAS EMPRESAS MINERAS. LA SOCIEDAD FRANCESA DE PIRITAS DE HUELVA Y SU REGLAMENTO DE RÉGIMEN INTERIOR. / M. C. Calderón	563
SITUACIÓN DE LOS ARCHIVOS MINEROS EN ESPAÑA. EL ARCHIVO HISTÓRICO MINERO DE FUNDACIÓN RÍO TINTO / J. M. Pérez	579
LA METALURGIA DE RIOTINTO DURANTE EL PERÍODO DE SU REHABILITACIÓN (1725-1783) / M. Ortiz; J. C. Fortes; E. Romero; J.M. Dávila; J.J. Prieto.	593
EL FERROCARRIL MINERO DE CALA (HUELVA): APUNTES HISTÓRICOS. / R. Garrido	601
LOS MÉTODOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA COMO RECURSO PARA LA ARQUEOLOGÍA URBANA E INDUSTRIAL / F. Prat, S. Romero, F. Salguero y F. Moreno	611

EDIFICIOS ROMANOS RELACIONADOS CON LAMINERÍA DE OTERO DE HERREROS (SEGOVIA) / S. Valiente y M. Ayarzagüena	625
ESTUDIO DE MATERIALES DEL YACIMIENTO MINERO DE EL CERRO DE LOS ALMADENES (OTERO DE HERREROS, SEGOVIA). ALGUNAS PRECISIONES CRONOLÓGICAS. / J. Salas; F. Ramos; M. Ayarzagüena	635
EL INICIO DE LA MÁQUINA DE VAPOR Y SU APLICACIÓN A LOS FERROCARRILES DE RIOTINTO / J.C. Fortes; E. Romero; J.M. Dávila; J.J., Prieto y M. Ortiz	647
ROTAE URIONENSIS, LAS NORIAS ROMANAS DE RIOTINTO (HUELVA, ESPAÑA) / A. Delgado y M.C. Regalado	659
MUSEALIZACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO EN RIOTINTO (HUELVA, ESPAÑA) / A. Delgado y M.C. Regalado	677
GUILLERMO SCHULZ, UN DOCUMENTO EN EL OLVIDO: “Croquis provisional de una parte del terreno carbonífero de Asturias con la indicación de los caminos y puertos necesarios para su explotación en grande”. / G. Laine; P. Glez-Pumariega y L. García	695
Sección 4: “Protección Y Valoración”	
AVANCES EN VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO DE LA THARSIS SULPHUR & COPPER COMPANY LTD. / A. González; D. J. Carvajal; J. M. Carvajal	705
UN CENTRO MINERO-RECREATIVO EN SOTIEL, HUELVA: UN SUEÑO POSIBLE / F. Carnero	715
LOS VACÍOS DE RIOTINTO. AYER, HOY ¿SIEMPRE? / M. García	727
APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD GEOTÉCNICA DE LOS MINADOS ROMANOS DE <i>LAPIS SPECULARIS</i> CON VISTAS A SU APROVECHAMIENTO TURÍSTICO: LA MINA ROMANA DE LA MORA ENCANTADA DE TORREJONCILLO DEL REY (CUENCA) / L. Jordá, J. C. Guisado, M. Arlandi y R. Jordá	737
UNA EXPERIENCIA PIONERA EN EUROPA PARA LA VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL: EL ECOMUSEO DE LE CREUSOT (BORGOÑA, FRANCIA) / M. C. Cañizares	749
PROCESO DE VALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO DE THARSIS / J. M. Carvajal y A. Carloni	761
CAMINOS DE HIERRO VERSUS VÍAS VERDES COMO EJE DE UN NUEVO MODELO DE TURISMO EN LA PROVINCIA DE HUELVA / E. Romero, J. C. Fortes y J. L. Gómez	769
MINAS HUÉRFANAS. / G. Martín	785
PROYECTO PARA UN CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA SAL EN LAS SALINAS DE CABO DE GATA (ALMERÍA, ESPAÑA). / J. del Val	793
CRITERIOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA EN LA MINERÍA / C. Vintró	803
LOS SISTEMAS DE GESTIÓN EN LA MINERÍA DE CATALUÑA / C. Vintró	815
UN ACERCAMIENTO AL PAISAJE MINERO ANDALUZ DESDE SU CONSIDERACIÓN COMO PAISAJE CULTURAL / M.I. Alba	825

LA RECUPERACIÓN DE LAS SALINAS DE INTERIOR DE CATALUÑA COMO FUENTE DE DESARROLLO SOCIOECONOMICO LOCAL / C. Mesa; M. Martínez; F. Bascompte y E. Vall	833
CORRALES, DONDE LA MINAY EL RIO SE UNEN AL MAR / E. Molero	847
DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO EN ÁREAS URBANAS: EL MIOCENO DE LA MONTAÑA DE MONTJUIC (BARCELONA) / D. Parcerisa; D. Gómez-Gras; P. Alfonso; J.M. Mata	865
LOS INVENTARIOS DE MINAS ABANDONADAS COMO HERRAMIENTA PARA EL DESCUBRIMIENTO Y SELECCIÓN DEL PATRIMONIO MINERO. EL CASO DE ANDALUCIA. / P. Orche	875
TRABAJOS DE REHABILITACIÓN LOCOMOTORA ELEONORE, CASTRILLÓN, ASTURIAS / G. Laine; I. Fanjul; J. Fernández y L. García	887
Sección 5: “Valores Didácticos”	
UNA APROXIMACIÓN A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE PUERTO LOBO, SIERRA DE HUÉTOR (GRANADA) / F. Moreno, R. Rey, J.M. Morales y J.C. Gómez	895
PATRIMONIO E ITINERARIOS MINEROS DE LA COMARCA ANDORRA-SIERRA DE ARCOS: VALORES DIDÁCTICOS INTRÍNSECOS. / A. Pizarro	905
REAPROPIACIONES DE UN ESCENARIO TURÍSTICO: CHILLIDA, TINDAY Y POBLACIONES LOCALES / A. Santana, P. Díaz y A. J. Rodríguez	917
MINERÍA, PATRIMONIO MINERO Y TURISMO: UNA ALIANZA ESTRATÉGICA / D. J. Carvajal y A. González	929
O “ROTEIRO DAS MINAS E PONTOS DE INTERESSE MINEIRE E GEOLOGICO DE PORTUGAL: UMA REALIDADE” / J.B. Lemo; P. Falé	937
PUESTA EN VALOR Y DIVULGACIÓN DEL PATRIMONIO MINERO A PARTIR DE ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE ZONAS DEGRADADAS POR LA ACTIVIDAD MINERA EN LA FAJA PIRÍTICA ONUBENSE. / F. J. González	943
NUEVOS ENTORNOS DIDÁCTICOS: INTEGRACIÓN DE LAS TICs EN LOS CENTROS DE INTERPRETACIÓN Y MUSEOS GEOLÓGICO-MINEROS. / D. Ponce	957
EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE HUELVA: PROPUESTA DE ITINERARIO TURÍSTICO Y DIDÁCTICO PARA SIETE DÍAS (I-DÍAS 1, 2 Y 3) / R. Garrido y D. J. Carvajal	963
EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE HUELVA: PROPUESTA DE ITINERARIO TURÍSTICO Y DIDÁCTICO PARA SIETE DÍAS (II-DÍAS 4 Y 5) / R. Garrido y D. J. Carvajal	971
EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LA PROVINCIA DE HUELVA: PROPUESTA DE ITINERARIO TURÍSTICO Y DIDÁCTICO PARA SIETE DÍAS (III- DÍAS 6 Y 7) / R. Garrido y D. J. Carvajal	979
PUESTA EN VALOR DE YACIMIENTOS GEO-ARQUEOLÓGICOS: UNA APROXIMACIÓN A LA HISTORIA DE LA MINERÍA EN CATALUNYA / M. Genera	987

GÉNESIS Y EVOLUCIÓN DE LAS GEOFORMAS EN EL MONUMENTO NATURAL LOS BARRUECOS, MALPARTIDA DE CÁCERES (CÁCERES, ESPAÑA)

GEOMORPHOLOGICAL SHAPE ORIGIN AND EVOLUTION IN LOS BARRUECOS NATURAL MONUMENT, MALPARTIDA DE CÁCERES (CÁCERES, SPAIN)

S.J. Martín Sánchez. IES Brocense. Avda. El Brocense s/n. 10071 CÁCERES.
santos.martinsanchez@gmail.com

E. Rebollada Casado. Junta de Extremadura. P^a de Roma s/n. 06800 MÉRIDA.
eduardo.rebollada@hotmail.com

RESUMEN

El paraje conocido como Los Barruecos es un lugar con elevada calidad ambiental en el que dominan componentes geológicos singulares, ecológicos e históricos, junto con otros aspectos ambientales y estéticos. Se encuentra cercano a la población de Malpartida de Cáceres y, junto con otros monumentos naturales extremeños (Cueva de Castañar, Mina La Jayona y Cuevas de Fuentes de León) forma parte de la red de espacios naturales protegidos.

Las características geológicas fundamentales de este monumento natural son sus singularidades geomorfológicas, que le dan su notoriedad paisajística, acompañada de otros valores naturales (como las colonias de cigüeña blanca sobre las rocas) y cultural (como el molino del siglo XVI que actualmente constituye el edificio principal del Museo Vostel de arte contemporáneo).

Se presenta en este trabajo una síntesis de los valores geomorfológicos del Monumento Natural de Los Barruecos y se relacionan las geoformas tanto desde el punto de vista genético como y evolutivo.

PALABRAS CLAVE: espacio natural, Extremadura, geoformas, Los Barruecos.

ABSTRACT

Los Barruecos is a singular site, with singular geological, historical, static and environmental features. It is near Malpartida de Cáceres. It is included into the Natural Spaces Network of Extremadura, like another geological monuments (Castañar Cave, La Jayona Mine and Fuentes de León Caves).

Mean geological characters are geomorphological ones, and get the well-known landscape, with other natural factors (white storks nests above the rocks) or cultural ones (the 16 th century water mill, today used as museum -Vostel Museum of Contemporary Art-).

In this paper the principal geomorphologic values of Los Barruecos Natural Monument, and genetic and evolution net in all the geomorphological shapes are presented.

KEY WORDS: Extremadura, geomorphological shapes, Los Barruecos, natural space.

INTRODUCCIÓN

El paraje de Los Barruecos, situado en Malpartida de Cáceres (Fig. 1), fue declarado Monumento Natural en 1996 por la Junta de Extremadura. Se declaró Espacio Protegido por la importancia de sus valores, pero también con la finalidad de conservar y utilizar de un modo racional todos los recursos.

El interés de esta zona, con extensión aproximada de 319 ha., se debe principalmente a su singularidad geológica que concentra en un reducido espacio gran cantidad de geoformas.

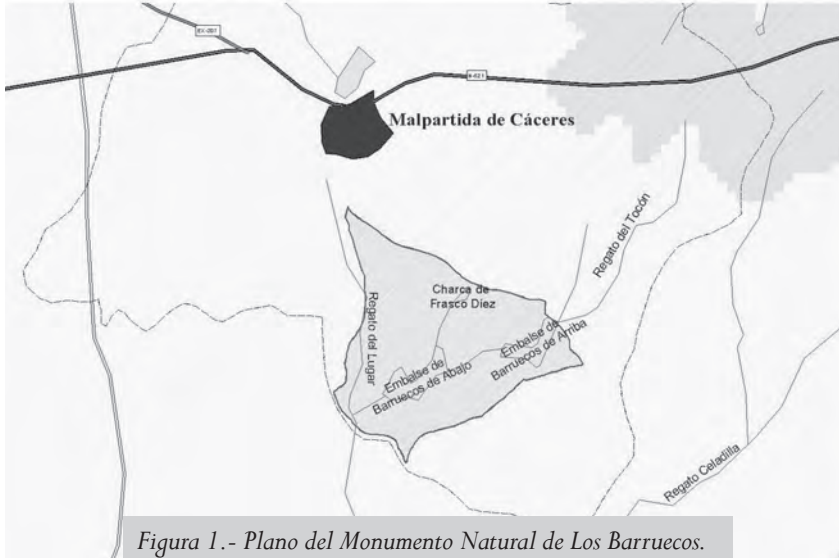


Figura 1.- Plano del Monumento Natural de Los Barruecos.

Figure 1.- Los Barruecos Natural Monument Map.

La palabra barrueco quiere decir masa esferoidal de roca. Este término ha dado nombre al paraje que se va a describir, dominado por grandes geoformas redondeadas. Se trata de un berrocal granítico de gran espectacularidad por el gran tamaño de los bolos y de gran valor, por la combinación de las microformas gestadas a partir de los bolos. Abarca prácticamente toda la tipología esparcida por afloramientos de semejante litología (Gómez Amelia, 1984). Esta autora describe formas mayores y menores, siguiendo la clasificación de Twidale, 1982. Entre las primeras diferencia formas convexas y cóncavas generadas a partir de la combinación de fracturas verticales y horizontales, a través de las cuales

penetran los agentes de meteorización y avanza la alteración generando bolos. Un buen ejemplo de estas formas es la conocida como “peña del tesoro” (Fig. 2).

La evolución sufrida por las rocas ha proporcionado, entre otros valores, un considerable patrimonio geomorfológico en rocas graníticas, el hábitat adecuado para la numerosa colonia de cigüeña blanca que alberga y las condiciones idóneas para los antiguos habitantes que dejaron restos y manifestaciones culturales con suficiente interés para suscitar la atención de prestigiosas escuelas paleoantropológicas (González Cordero y Alvarado Gonzalo, 1985; Saucedo Pizarro, 2001).

Debido a la compleja acción geológica se ha configurado un entorno singular de elevado valor paisajístico (García Marquet, inédito). Su gran interés cultural y científico que permitirá conocer las características ambientales que han ido influyendo a lo largo de su historia geológica y las causas que han dado lugar a tan alta densidad y variedad de formas modeladas.

No es menos importante el potencial didáctico y educativo (Fig. 3). Su pequeña extensión permite recorrer la zona y facilita la comprensión de las interrelaciones entre fenómenos geológicos, hidrológicos, faunísticos, botánicos, ecológicos, etc. (Corral, 2005).

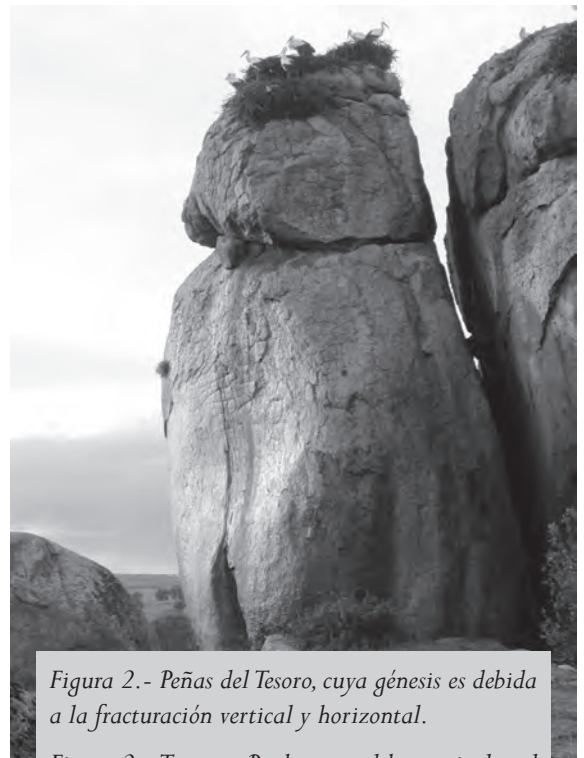


Figura 2.- Peñas del Tesoro, cuya génesis es debida a la fracturación vertical y horizontal.

Figure 2.- Treasure Rocks, caused by vertical and horizontal fractures.

La visita al Monumento Natural de Los Barruecos nos permitirá disfrutar de un paisaje excepcional. Desde alguna de las atalayas existentes podemos valorar la calidad del entorno inmediato y apreciar amplias vistas panorámicas limitadas por un horizonte de relieves recortados y alomados. En el entorno próximo se observan grandes formas modélicas, como domos y bolos; asociadas con otras menores, como rocas en seta, tafonis, grietas poligonales, acanaladuras, etc. (Gómez Amelia, 1996). Conocer la génesis de este paisaje ayudará a valorarlo y podremos añadir a dicho deleite visual el disfrute de saber (Martín Sánchez, 1998).

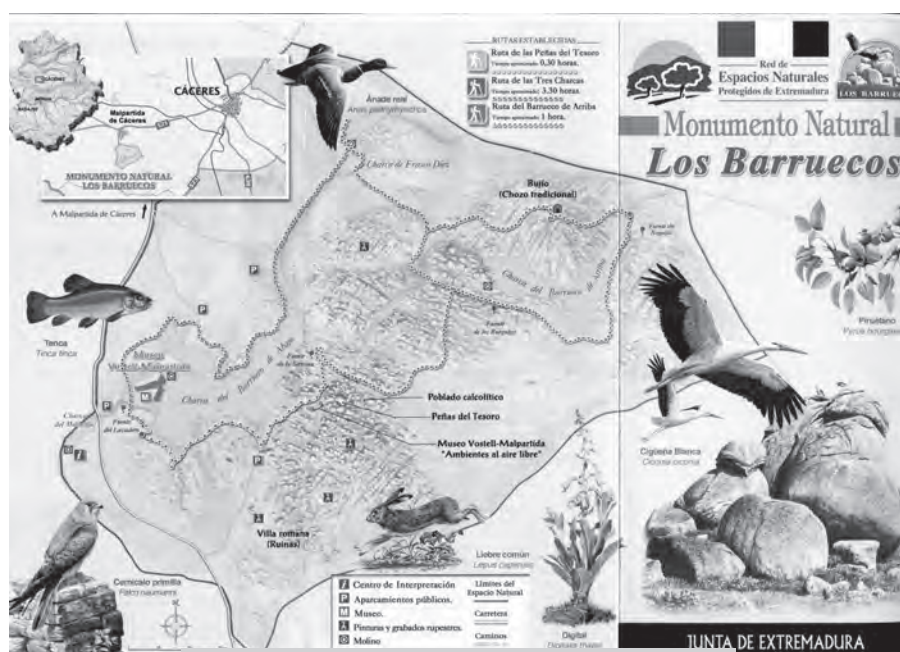


Figura 3.- Folleto divulgativo del Monumento Natural.

Figure 3.- Didactic paper of Natural Monument.

PROCESOS ANTERIORES AL MODELADO DEL RELIEVE

El modelado de Los Barruecos se ha producido sobre una masa granítica, pero con anterioridad, durante el Precámbrico y Paleozoico, se produjeron otros acontecimientos geológicos. Los terrenos próximos muestran materiales sedimentados de ambiente marino somero con arenas, arcillas, materiales volcánicos y carbonatos. Al final del Paleozoico, durante las últimas fases de la Orogenia Hercínica, los sedimentos fueron metamorfiados y deformados, transformándose en pizarras, esquistos, cuarcitas o mármoles que se encuentran plegados y fracturados.

En las fases póstumas de dicha orogenia, se emplazaron masas graníticas (Batolito de Cabeza de Araya) que modificaron los materiales limítrofes, generando corneanas. Además, en las masas ígneas quedaron incluidos fragmentos de las rocas, llamados enclaves o gabarros, que se manifiestan rompiendo la uniformidad del granito y dejando manchas oscuras.

El macizo de granito, que en conjunto forma un domo de grandes dimensiones o batolito, no es uniforme debido a que la intrusión de roca ígnea no fue única. Se produjeron varios episodios de ascenso magmático que al consolidarse originaron granitos cuarzodioríticos, granitos aplíticos y, sobre todo en la zona de Los Barruecos, leucogranitos con ortocristales que proporcionan una textura muy adecuada para sufrir posteriormente procesos de arenización. En algunas zonas de Los Barruecos los cristales de ortosa se encuentran perfectamente orientados que in-

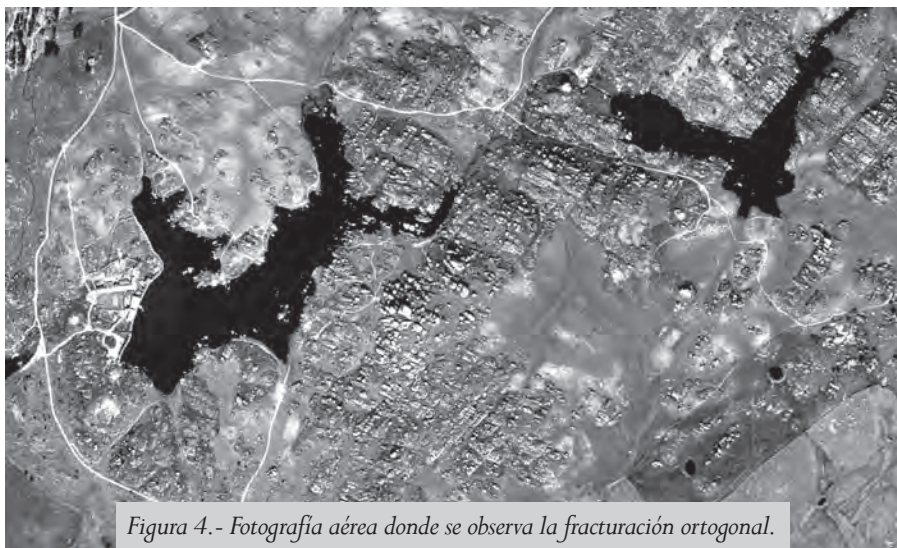


Figura 4.- Fotografía aérea donde se observa la fracturación ortogonal.

Figure 4.- Aerial photo with orthogonal fractures.

dican la existencia de esfuerzos tectónicos durante la consolidación magmática.

FRACTURACIÓN Y METEORIZACIÓN FÍSICA

Durante las últimas fases tectónicas de la Orogenia Hercínica se fracturó el macizo, originando un sistema conjugado de fracturas subverticales en direcciones N 30-60 E. y N. 150-180 E (Fig. 4). Esta transformación física de la roca es fundamental para entender el modelado posterior porque las fracturas dirigieron las alteraciones químicas posteriores y permitieron las intrusiones filonianas que encontramos en la zona.

La red de pasillos existente entre los bolos graníticos forma una malla debido a que está labrada sobre las principales fracturas subverticales dispuestas más o menos ortogonalmente. Estos pasillos, junto a los canalones y regueros existentes, recuerdan vagamente a los lapiaces desarrollados en rocas solubles.

Los Barruecos están atravesados por filones basálticos que se diferencian bien por sus colores rojizos y oscuros. Además, resaltan su fina granulometría y los productos de alteración que generan. Estas rocas, lo mismo que los garbarros, tienen interés arqueológico por dos razones, fueron utilizadas por los pobladores prehistóricos para fabricar lascas y proporcionan superficies con tamaño de grano fino idóneas para esculpir grabados.

A las fracturas subverticales hay que añadir las diaclasas de distensión, paralelas a la superficie del terreno, que se produjeron por los esfuerzos distensivos generados por la erosión de los materiales suprayacentes y la consiguiente liberación de presión.

También se produjeron otros fenómenos de alteración física como el crecimiento de cristales. Debido a la evaporación de disoluciones salinas o la hidratación de algunos minerales se formaron otros cristales de mayor volumen y contribuyeron a la descamación de pequeñas cortezas o a la suelta de granos por desagregación y posterior disgregación el macizo rocoso (arenización).

Los procesos de alteración física tuvieron mucha importancia para la actuación posterior de complejas transformaciones químicas y el modelado que apreciamos en la actualidad.

ALTERACIONES QUÍMICAS

Las transformaciones químicas se favorecieron porque las rocas fracturadas se encontraban cubiertas por material alterado que acumularon agua e hicieron la roca fresca más deleznable mediante oxidación, reducción, hidratación, carbonatación e hidrólisis.

Las oxidaciones, hidrataciones y deshidrataciones se producirían en fases sucesivas, de modo que elementos como el hierro en estado Fe^{2+} pasaría a Fe^{3+} . Mientras permaneció como Fe^{2+} pudo viajar en disolución, hasta que se convirtió en Fe^{3+} y se hizo más insoluble, precipitando y dejando manchas rojizas. Si posteriormente se hidrata, el color pasa a amarillento. En los surcos de escorrentía son frecuentes distintas manchas rojizas o amarillentas de hierro, unidas a otras negras que se deben a la deposición de una pátina de óxido de manganeso. Estas manchas de origen mineral no deben confundirse con otras de naturaleza orgánica.

La hidrólisis produce un conjunto de reacciones de cambio catiónico que tiene como resultado la destrucción progresiva de minerales, sobre todo silicatos.

Para que se elimine sílice del granito es necesario que se produzcan ciclos de hidratación, sobre todo en climas intertropicales o ecuatoriales, que transforman los silicatos en ácido silícico más soluble y móvil, mejorándose el proceso si el ambiente es ácido.

Debido a los procesos de desilicificación se produce una amplia gama de silicatos que, en las fases más transformadas, terminan formando arcillas. Las arcillas por una parte son más deleznales que los minerales sin alterar y por otra ocupan mayor volumen, desagregan la roca y favorecen la alteración física.

Los procesos químicos que han actuado sobre los bloques rocosos enterrados, rodeados de suelo con abundante agua disponible y durante un periodo prolongado de tiempo, los han redondeado. El ataque químico ha sido más importante en las aristas que en el centro de las caras y sobre todo ha sido importante en los vértices, produciendo como resultado su redondeamiento.

ALTERACIONES BIOLÓGICAS

Los seres vivos han tenido especial importancia en la génesis de este modelado y muy especialmente los líquenes que actuaron conjuntamente con otros microorganismos generando un biofilm que cubre la superficie y promueve una degradación rápida de la roca.

Los microorganismos con un comportamiento más agresivo son los hongos, tanto en vida libre como liquenizados, que producen acciones mecánicas y químicas. Mediante la actuación mecánica se desprenden pequeños fragmentos minerales o rocosos al introducirse las hifas entre las discontinuidades microscópicas de las rocas. La acción química se ejerce por las sustancias poliméricas orgánicas que se depositan sobre los componentes minerales y que tienen capacidad para sacar elementos químicos de su estructura, como sucede en las micas de las que extraen el potasio cuando son atacadas por las sustancias poliméricas orgánicas. En otros casos los componentes orgánicos son capaces de transformar los minerales de su entorno haciéndolos más delezna- bles, como sucede con las ortosas que pueden transformarse en arcillas.

Debido a la acción de microorganismos se han podido formar las microformas en panales de abeja que describimos más adelante.

Los seres vivos macroscópicos también realizan alteraciones físicas y químicas sobre las rocas. Las raíces se introducen por las grietas y al engrosarse las abren. Algunos animales producen alteración mecánica mediante la acción de zapa.

Tanto animales como vegetales dejan materia orgánica sobre el suelo que captan iones metálicos y forman quelatos y sustancias poliméricas orgánicas capaces de sacar elementos químicos o iones metálicos de los edificios cristalinos rompiendo el equilibrio físico-químico y desmoronando la roca.

INTERACCIONES ENTRE DISTINTOS MECANISMOS

Los mecanismos que produjeron el modelado no actuaron de forma aislada y en fases sucesivas, sino más bien como un conjunto interrelacionado que dio como resultado la arenización de parte de la roca y, con la parte no arenizada, la formación de bloques con diversas formas.

La acción conjunta de los agentes físicos y químicos acelera la alteración de la roca y va haciendo que avance el frente de alteración. Este frente es una superficie irregular y endurecida por acumulación de sílice. A este frente de alteración se le denomina superficie grabada.

En una etapa posterior se erosiona la alterita situada sobre la superficie grabada, formándose planicies repletas de relieves residuales, como los domos o las pedrizas de Los Barruecos.

La génesis de esta planicie es diferente a la de la Penillanura formada por erosión fluvial y ensanchamiento continuo de los valles y cuencas fluviales que tienden a alcanzar el nivel de base de los ríos.

En definitiva, la alteración física favorece los procesos de alteración química. La actuación durante un tiempo prolongado de los procesos químicos da lugar a la formación de potentes suelos. Los suelos, a su vez, ayudan a la meteorización química porque retienen agua, producen quelatación, cambios de pH y de Eh debido al ascenso y descenso continuo del nivel freático.

Como resultado de la actuación de los procesos comentados se ha producido a escala regional la llanura que contiene el área de Los Barruecos y en esta zona formas modélicas mayores: domos, franjas de alteración. Formas intermedias: bolos, rocas en seta, tafonis, bloques con pedestal, lanchas. También formas menores, dispuestas sobre las anteriores: grietas poligonales, pilancones no fluviales, surcos, pátinas, alveolos, orejones y escamas.

El análisis pormenorizado de cada forma modélica, considerada dentro del sistema morfogénico, proporciona importante información que nos ayuda a comprender la génesis de Los Barruecos y valorar la importancia geológica de este Monumento Natural.

EVOLUCIÓN DE LAS GEOFORMAS

Existe una diversidad de formas notable y altamente representativas de un berrocal. Las formas de modelado que constituyen el paisaje de Los Barruecos son mayores intermedias y menores.

Las formas mayores están determinadas por el tipo de litología y por las fracturas o diaclasas, estructuras tectónicas que ya se han descrito.

- Domos. Son cúpulas cuyo radio puede tener varios kilómetros, con diaclasado subhorizontal y curvo que pueden haberse generado de forma superficial o subterránea. Sobre estas grandes geoformas pueden desarrollarse otras menores.
- Franjas de alteración, arenales o alteritas que se describen posteriormente pueden ocupar grandes extensiones.

Entre las formas intermedias se encuentran:

- Bolos: Se producen cuando se cortan dos juegos de diaclasas que generan bloques más o menos paralelepípedicos. Posteriormente las aristas van desapareciendo y los bloques terminan siendo redondeados
- Piedras caballeras. A veces queda un bloque encima de otro, manteniéndose en equilibrio sobre la base o pedestal. La separación entre los dos bloques se ha producido por la existencia de una diaclasa subhorizontal de descompresión.
- Rocas con forma de seta, en las que la cima es más ancha que la base. La acción de la humedad del suelo contactando con la roca produce la descomposición de la base más rápidamente que la de la zona alta.
- Torreones graníticos. Cuando las diaclasas se cortan bajo ángulos rectos pueden separar bloques de gran altura formando torreones, como el que domina casi todo el paisaje de Los Barruecos, la llamada Peña del Tesoro.

Entre las formas menores se citan:

- Taffoni. Son oquedades producidas sobre las paredes verticales o extraplomadas de algunas rocas, en las diaclasas de separación entre bloques o incluso en el interior de alguna piedra caballera horadada en su interior. Los taffonis han sido utilizados en ocasiones por los habitantes primitivos que poblaron la zona como refugio y en ellos grabaron figuras esquemáticas, signos puntiformes y dibujos esquemáticos en colores rojos. Los tafoni son oquedades producidas en paredes verticales o extraplomadas por degradación química de la roca cuando hay agua en contacto con ella, que produce disoluciones, hidrataciones y transformaciones hidrolíticas en los minerales. Favorece la degradación la alternancia de periodos secos y húmedos y los contrastes de humedad que hay en la misma roca. El tamaño de estas cavidades es de orden métrico y en ocasiones avanzan desde abajo hacia arriba. Los tafonis, activos en la actualidad, se localizan en zonas no soleadas y con posibilidad de retener agua (fracturas, desagregaciones por la alteración previa o la textura de la roca y por sus porosidades). En otros periodos geológicos con alteración más activa se han producido cuando la roca estaba en contacto con el suelo vegetal.
- Pias y canales. Pequeñas depresiones circulares o alargadas que aparecen en algunas superficies rocosas en las que el agua de lluvia queda almacenada. En otros casos pueden representar antiguas zonas de mayor concentración de carga, en puntos localizados.
- Superficies agrietadas. Producidas por alteración de la roca de fuera a dentro con aspecto de escamas poligonales (Fig. 5) que acaban por se-

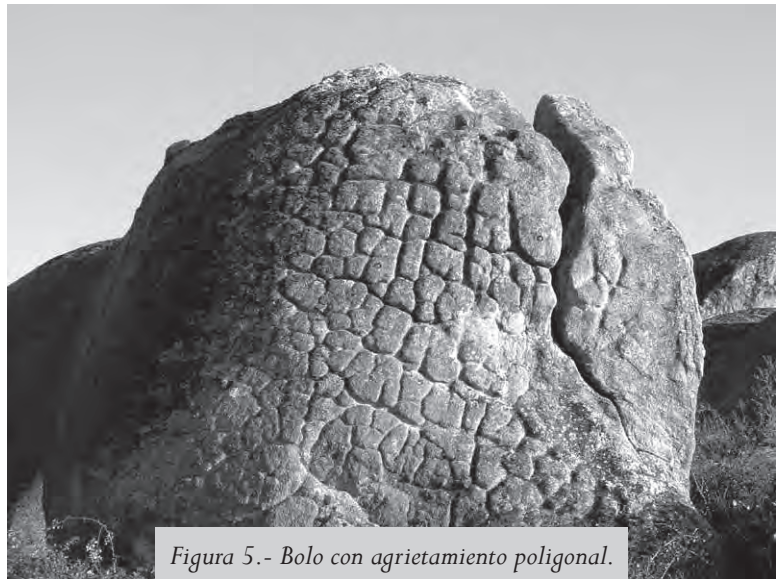


Figura 5.- Bolo con agrietamiento poligonal.

Figure 5.- Rock with polygonal cracking.

pararse. Se forman sobre superficies silicificadas y endurecidas que posteriormente debieron agrietarse por alteración y aumento de volumen del material situado bajo la costra silicificada.

- Superficies de descamación. Dispuestas como en capas de cebolla que representan una meteorización progresiva del exterior al interior. Cuando la capa superficial pierde la cohesión con la interna se desprende en forma de lascas.
- Paredes convexas de rocas que recuerdan algo a los panes de azúcar tropicales.
- Surcos de pared alargados que recogen el agua y el granito disgregado canalizándolo hacia la base de la vertiente.
- Silicificación de superficies rocosas, en las que una pequeña capa de la sílice disuelta ha precipitado dándole mayor dureza y más resistencia a la meteorización.

Existe una relación estrecha entre geoformas, cuya evolución puede plantearse como sigue:

Bolos, setas y tafoni (Fig. 6)

El modelado en bolos, en forma de seta y las paredes extrapoladas, ha tenido una compleja historia geomorfológica.

Los bolos graníticos han ido pasando por los procesos siguientes para su formación:

1. Alteración física de las rocas por formación de fracturas más o menos ortogonales, produciendo bloques paralelepípedicos.
2. Desmantelamiento de la cobertera que había sobre el granito, lo que ocasiona la ampliación de las fracturas.
3. Meteorización química capaz de hidrolizar, hidratar, disolver y transformar alguno de los componentes minerales del granito. Esta alteración es más importante en los vértices y aristas de los bloques que en el centro de las caras.
4. El proceso de alteración química, que se produce bajo la superficie del terreno, es más importante cuanto más descompuesta esté la roca porque los materiales alterados almacenan agua y acelera la descomposición química.
5. Posteriormente hay un desmantelamiento del material suelto, quedando los bloques redondeados, a veces superpuestos en equilibrio inestable y en condiciones aéreas.

Las rocas en forma de seta y los tafonis se pueden haber ido labrando a la vez que se formaban los bolos graníticos, pero la evolución de de ambas formas modélicas se produce en condiciones aéreas.

Alvéolos y superficies arenizadas

Los alvéolos son oquedades que progresan en la roca en cualquier dirección. En muchos casos puede apreciarse que avanzan en sentido opuesto a la gravedad.

Se producen por disgregación diferencial de la masa granítica. Debido a concentrarse la humedad en algunas zonas situadas en umbría, donde se condensa el agua evaporada y hay mejores condiciones para el desarrollo del biofilm de microorganismos. Siendo más favorable para que se produzca la roca con estructura pegmatítica que tiene los granos minerales menos compenetrados y dejan entre ellos microfisuras por donde pueden penetrar las hifas de los hongos.

En ocasiones los alvéolos se reúnen, dejando entre ellos resaltes, más o menos poligonales, endurecidos por silicificación con la sílice de nueva formación o removilizada y depositada posteriormente, y generando lo que llamamos nidos de abejas.

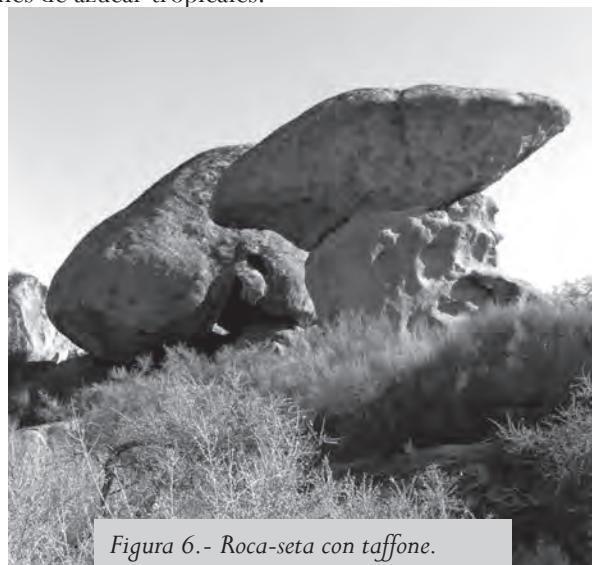


Figura 6.- Roca-seta con tafone.

Figure 6.- Mushroom rock with tafone.

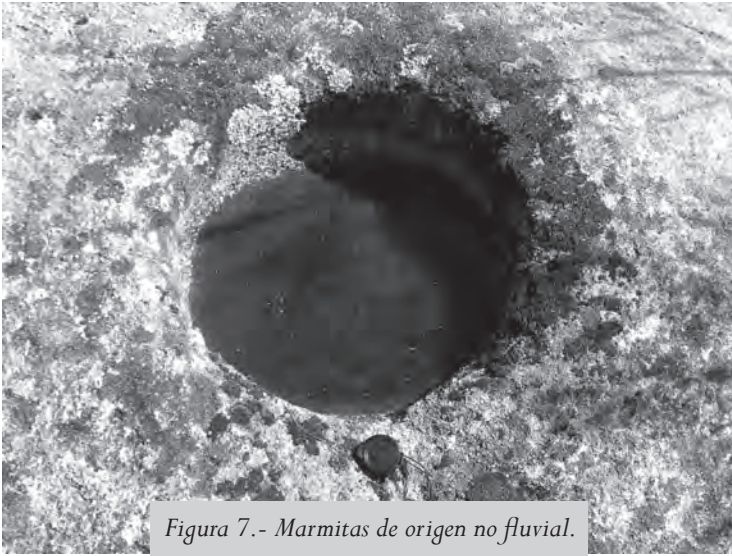


Figura 7.- Marmitas de origen no fluvial.

Figure 7.- Non fluvial potholes.

Las superficies amenizadas han sufrido una alteración intensa que van dejando sueltos granos minerales y fragmentos rocosos. Es un estado muy avanzado de descohesión interna que se produce sobre los alvéolos u otras geoformas. En estas superficies aumenta la porosidad que permite la retención de agua y facilita la implantación de microorganismos.

Marmitas no fluviales y surcos (Fig. 7)

Las marmitas no fluviales son hendiduras de menos de un metro de diámetro, producidas en superficies casi horizontales. Excepcionalmente son de diámetro mucho menor, hasta de 20 cm, y con una profundidad desproporcionada, de más de medio metro.

Se originan porque las pequeñas depresiones que existían en planos horizontales se

erosionan más que las áreas limítrofes porque se acumula agua. Se suceden procesos de hidrólisis, hidrataciones y disoluciones, con denudaciones sucesivas, lo que va haciendo que la oquedad profundice.

A la vez que la oquedad profundiza, aumenta sus dimensiones en horizontal, llegando en algunos casos a unirse con otras limítrofes, coalesciendo con ellas y dando como resultado oquedades de contornos irregulares.

En las paredes de estas oquedades se aprecian escalones o tramos con inclinaciones diferentes que indican distintas secuencias y dan información de las distintas condiciones que han actuado en cada periodo erosivo.

También hay diferencias en los fondos de las oquedades: en unos casos son más o menos planos y en otros su fondo es cóncavo hacia arriba.

Asociadas a estas marmitas, con frecuencia, existen canales de desagüe tal y como se describen a continuación.

Los surcos o escurrideras son canalillos de poca profundidad que se abren sobre paredes inclinadas u horizontales, por aquellos lugares donde discurre el agua. Evolucionan más fácilmente cuando retienen suelo donde se implanta vegetación y mantienen la roca en contacto con la humedad que facilita la meteorización química. Pueden estar asociados a las marmitas no fluviales.

Domos y lanchas

Los domos son cúpulas de gran radio que se producen en el granito cuando las fracturas formadas no están muy próximas entre sí y cuando la alteración química es baja.

Sobre los domos, con frecuencia se forman fracturas de distensión paralelas a la superficie topográfica que facilitan la formación de bloques rocosos aplanados llamados lanchas. Estas fracturas se distribuyen al azar, por ello las lanchas formadas no son regulares ni en cuanto al espesor ni en cuanto a la forma.

Alteritas

Llamamos alteritas a los materiales originados por disgregación del granito, que a la vez que generan cualquiera de las geoformas anteriores produce arenas sueltas "in situ" o transportadas, también las denominamos saprolitos o grus.

La alterabilidad del granito depende de su composición, de su textura, fracturación y del clima que actúa sobre la roca.

No importa tanto la alterabilidad media del conjunto de minerales que forman la roca como la alterabilidad del menos resistente a la erosión, porque una vez que se ha alterado uno de los componentes minerales se desmorona toda la roca

Las texturas que dejan los granos menos unidos son más alterables, por ello las fases graníticas de menor tamaño, con granos más compenetrados proporcionan rocas menos alterables.

Las facturaciones de la roca, y en general cualquier tipo de porosidad, facilitará el contacto de los granos minerales con el agua y su descomposición.

El clima modifica la alteración. Cuando se produce en regiones tropicales, con alteración química muy intensa da lugar a arcillas, y si se produce en regiones templadas semiáridas dan lugar a arenización, como sucede en esta zona.

La arena procedente de la alteración puede retener gran cantidad de agua que facilita la alteración química y la desagregación de los componentes de la roca, profundizando el perfil de alteración. También forman buenos acuíferos subterráneos que almacena abundante agua con gran valor para el consumo de personas y ganados.

LA ALTERACIÓN DEL HOMBRE

Los Barruecos es también un paisaje antropizado. Existen evidencias de presencia desde el Paleolítico. Además, algunas de las formas del relieve son atribuidas por algunos autores al ser humano, como es el caso de las pias o marmitas no fluviales (Sánchez Palencia, 2009).

La marca fundamental del Neolítico han sido las pinturas y grabados rupestres, algunos excepcionalmente preservados (Fig. 8). Asimismo, existen evidencias de romanización (villa).

Ya en época moderna, destacan el molino del S. XVI relacionado con el tratamiento de las lanas. Dicha obra hidráulica y, ya en el S. XX, las esculturas del artista alemán Wolf Vostell, han impreso al paisaje su particular carácter.

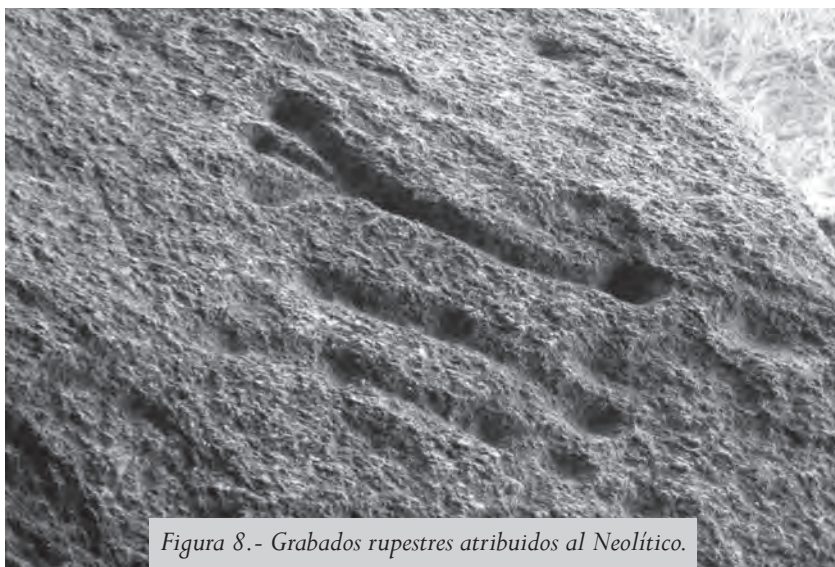


Figura 8.- Grabados rupestres atribuidos al Neolítico.

Figure 8.- Neolithic engravings.

CONCLUSIONES

La incorporación a la Red de Espacios Naturales Protegidos, a través de su declaración como Monumento Natural en 1996, supuso el reconocimiento de sus extraordinarios valores geomorfológicos, en paralelo a los faunísticos, etnográficos y, recientemente, paleoantropológicos.

Las geoformas mayores, intermedias y menores están relacionadas: se han ido esculpiendo unas sobre otras a lo largo de una historia geomorfológica compleja, lo que proporciona especial importancia y valor a paraje natural de los Barruecos.

Las descripciones que se realizan en este trabajo de las diferentes formas y modelados conocidos son las más detalladas realizadas hasta el momento, superando las simples descripciones de trabajos anteriores. La importancia de Los Barruecos radica, fundamentalmente, en incluir dentro del espacio natural toda una gama de formas de modelado, a diferentes escalas, y con una génesis interrelacionada, tal y como se pone de manifiesto.

Por otro lado, se hace una pequeña anotación sobre la génesis de algunas geoformas (marmitas no fluviales), cuyos orígenes han sido objeto de debate entre arqueólogos (postulando orígenes antrópicos) y geomorfólogos (partidarios del origen natural). Este debate es interesante a la vista de los últimos hallazgos arqueológicos y la posible reinterpretación del paisaje que de ello pudiera derivarse.

BIBLIOGRAFÍA

- García Marquet, G. (sin fecha): Estudio de viabilidad para la declaración de Los Barruecos como Monumento Natural. Junta de Extremadura. Inédito.
- Gómez Amelia, D. (1984): Los Barruecos (Cáceres): unas formas modélicas sobre granitos. Rev. Norba, V.
- González Cordero, A. y Alvarado Gonzalo, M. (1985): Pinturas esquemáticas y grabados rupestres. (Malpartida de Cáceres). Prehistoria y arqueología. Actas de las II Jornadas de Metodología y Didáctica la Historia. Universidad de Extremadura.
- Gómez Amelia, D. (1996): Morfologías graníticas de “Los Barruecos”. Jornadas de Divulgación del Monumento Natural “Los Barruecos” Malpartida de Cáceres.
- Martín Sánchez, S. (1998): Los Barruecos: cuaderno de campo. IV Premio Joaquín Sama. Inédito.
- Sauceda Pizarro, M.I. (2001): Pinturas y grabados rupestres esquemáticos del Monumento Natural Los Barruecos. Malpartida de Cáceres. Publicaciones del Museo de Cáceres. Memorias 2. Junta de Extremadura.
- Corral, R. (2005): Los Barruecos. En Libro Patrimonio Geológico de Extremadura: Geodiversidad y Lugares de Interés Geológico.
- Sánchez Palencia, F.J. (2009): La minería de oro romana en la zona de Pino (Zamora). Conferencia Plenaria. X Congreso Internacional sobre patrimonio Geológico y Minero. Coria (Cáceres), 24-27 septiembre 2009.